



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
INDUSTRIAL**

“Mejora de procesos de producción de moldes de soplado para incrementar la productividad del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C, Lima 2018”.

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

Perfecto Díaz, Luis Javier

ASESOR:

Dr. Osmart Raúl, Chalco Morales


LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial Y Productiva

PERÚ


2018

Acta de Aprobación de la Tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 2 de 33
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don **PERFECTO DIAZ LUIS JAVIER** cuyo título es: **MEJORA DE PROCESOS DE PRODUCCION DE MOLDES DE SOPLADO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE MOLDES DE LA EMPRESA SERVICIOS TECNICOS DE MATRICERIA SAC LIMA 2018** Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: **16/ Dieciséis.**

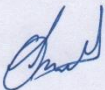
Callao, 18 de diciembre del 2018



PRESIDENTE
 Mg. Linares Sánchez, Guillermo Gilberto



SECRETARIO
 Mg. Valdivia Sánchez, Luis Alberto



VOCAL
 Mg. Morales Chalco, Osmart Raul

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a mis padres Javier Gregorio Perfecto Castro y mi madre Mercedes Yolanda Díaz Castillo por brindarme la vida y su apoyo en la realización de este trabajo.

.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme la vida y a mis padres por brindarme su apoyo y los docentes de la Universidad César Vallejo y a todas las personas que me ayudaron y apoyaron en el desarrollo del presente trabajo y a mis compañeros de la empresa SERVICIOS TECNICOS DE MATRICERIA S.A.C, LIMA 2018 que hicieron posible la presente investigación.

Declaratoria de autenticidad

V


Declaratoria de autenticidad

Yo, PERFECTO DIAZ, LUIS JAVIER con DNI N° 45243974, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 18 de diciembre del 2018



Perfecto Díaz Luis Javier
DNI 45243974

Presentación

VI

Presentación

Señores Miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “MEJORA DE PROCESOS DE PRODUCCION DE MOLDES DE SOPLADO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE MOLDE DE LA EMPRESA SERVICIOS TECNICOS DE MATRICERIA S.A.C. LIMA 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Industrial.



Perfecto Díaz Luis Javier

INDICE GENERAL

Acta de Aprobación de la Tesis	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
Declaratoria de autenticidad	V
Presentación.....	VI
INDICE DE FIGURA	IX
INDICE DE TABLA.....	XI
Resumen.....	XIII
ABSTRACT.....	XIV
I. INTRODUCCION	15
1.1. Realidad problemática	16
1.2. Trabajos previos	23
1. 3. Teorías relacionadas al tema	26
1. 3.1. Variable Independiente: Mejora de Procesos.....	26
1.3.1.1. Dimensiones e Indicadores de la variable independiente:	35
1. 3.2. Variable Dependiente: Productividad.....	36
1. 3.2.1. Dimensiones de la variable Productividad.....	40
1.4. Formulación del problema.....	41
1.5. Justificación del estudio	42
1.6. Hipótesis	43
1.7. Objetivos	44
II. METODOLOGIA.....	45
2.1. Diseño de la Investigación	46
2.2. Variable, Operacionalización	46
2.3. Población y Muestreo	48
2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	48
2.5. Métodos de análisis de datos.....	50
2.6. Aspectos Éticos	50
III. RESULTADOS.....	51
3.1. Cronograma de ejecución del proyecto.....	52
3.2. Desarrollo de la Propuesta.....	53
3.2.1. Situación actual – Análisis (Pre prueba).....	53
3.2.2. Propuesta de mejora (Pos prueba)	71
3.2.3. Post prueba	76
3.4.1 Comparación de resultados etapa de pre – prueba y pos - prueba.....	87

3.5. Análisis Inferencial	95
3.5.1. Análisis de la Hipótesis General	95
3.5.2. Análisis de la primera hipótesis específica	98
3.5.3. Análisis de la segunda hipótesis específica	101
IV. DISCUSION.....	104
V. CONCLUSIONES	107
VI. RECOMENDACIONES.....	109
VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	111
VIII. ANEXO.....	115
Anexo 1 – Matriz de Consistencia.....	116
Anexo 2 – Consentimiento de la Institución	117
Anexo 3 – Matriz de Datos	118
Anexo 4 – Instrumento	119
Anexo 5 – formato Matriz de Validación	122
Anexo 6 - Imprnt de resultad	128
Anexo 7 - Acta de aprobación de Originalidad de Tesis	131
Anexo 8- Resultado del Turnitin	132
Anexo 9 - Autorización de Publicación de Tesis	133
Anexo 10 - Autorización de la Versión Final del trabajo de investigación	134

INDICE DE FIGURA

Figura 1. Precio de un molde de soplado Sidel durante los últimos 7 años	17
Figura 2. Demanda de moldes del año 2017	18
Figura 3. Diagrama Ishikawa causa - efecto	20
Figura 4. Diagrama Pareto.....	21
Figura 5. Esquema de proceso.....	27
Figura 6. Diagrama de Pareto.....	30
Figura 7. Diagrama de Ishikawa causa y efecto	31
Figura 8. Productividad Total.....	37
Figura 9. Productividad Parcial	37
Figura 10. Cadena de la Productividad.....	38
Figura 11. Factores de la Productividad	39
Figura 12. Maquina erosionadora por penetración.....	53
Figura 13. Maquina Centro Mecanizado (favor)	54
Figura 14. Maquina Centro Mecanizado (Kitamura)	54
Figura 15. Maquina Centro Mecanizado (Mazak Vtc).....	54
Figura 16. Maquina Centro Mecanizado (Mazack).....	55
Figura 17. Maquina Torno CNC (Mazak).....	55
Figura 18. Maquina Torno CNC (CHallengue).....	55
Figura 19. Maquina Rectificadora Plana	56
Figura 20. Proceso de taladrado	56
Figura 21. Proceso de desbaste cavidades	57
Figura 22. Proceso de Rectificado de cavidades	57
Figura 23. Unión de cavidades liso y fuga	58
Figura 24. Proceso de contorneado alojamiento anillo exterior	58
Figura 25. Proceso acabado exterior del molde.....	59
Figura 26. Proceso contorneado anillo superior	59
Figura 27. Proceso de acabo de altura del molde	60
Figura 28. Proceso de rebaje y taladrado salida de aire	60
Figura 29. Proceso de acabado interior cavidades.....	61
Figura 30. Proceso de Desbaste y Acabado exterior fondo.....	61
Figura 31. Proceso de refrigeración del fondo	62

Figura 32. Proceso de desbaste y acabado interior del fondo.....	62
Figura 33. Diagrama de Operaciones del área de Moldes – situación actual de la empres	63
Figura 34. Análisis de datos Horas Programadas– Horas Utilizadas (PRE – PRUEBA) ..	69
Figura 35. Análisis de datos Unidades Planificadas – Unidades Producidas (PRE – PRUEBA)	69
Figura 36. Análisis de datos Eficiencia – Eficacia - Productividad (PRE – PRUEBA) ...	70
Figura 37. Herramientas encima escritorio	71
Figura 38. Escritorio Desordenado.....	72
Figura 39. Herramientas de mecanizado encima mesa de inspección.....	72
Figura 40. Proceso de contorneado alojamiento anillo exterior	72
Figura 41. Antes y después del proceso de desbaste de cavidades en el software SURFCAM	73
Figura 42. Nuevo proceso de desbaste de cavidades.....	74
Figura 43. Antes y después del método de trabajo del proceso de acabado exterior	74
Figura 44. Armario de herramientas de mecanizado.....	75
Figura 45. Diagrama de Operaciones del área de Moldes – Situación Mejorada	77
Figura 46. Análisis de datos Horas Programadas – Horas Utilizadas (POS – PRUEBA) .	83
Figura 47. Análisis de datos Unidades Planificadas – Unidades Producidas (POS – PRUEBA)	83
Figura 48. Análisis de datos Eficiencia – Eficacia - Productividad (POS – PRUEBA) ...	84
Figura 49. Comparación de resultados Horas Programadas– Horas Utilizadas	87
Figura 50. Comparación de resultados Unidades Planificadas – Unidades Producidas.....	88
Figura 51. Diagrama comparativo de frecuencias de la variable productividad	90
Figura 52. Diagrama comparativo de frecuencias de la Dimensión Eficiencia	92
Figura 53. Diagrama comparativo de frecuencias de la Dimensión Eficacia.....	94

INDICE DE TABLA

Tabla 1. Análisis de Pareto	21
Tabla 2. Procesos de Apoyo	27
Tabla 3. Procesos de Gestión.....	28
Tabla 4. Procesos de Dirección	28
Tabla 5. Herramientas de la calidad	29
Tabla 6. Hoja de verificación.....	30
Tabla 7. Diagrama de Operaciones.....	32
Tabla 8. Diagrama de Operaciones.....	33
Tabla 9. Matriz de Operacionalización.....	47
Tabla 10. Validación del instrumento mejora de proceso	49
Tabla 11. Validación del instrumento Productividad	49
Tabla 12. Cronograma de Ejecución	52
Tabla 13. Diagrama de análisis de proceso (DAP) Actual del Área de Moldes – antes de la implementación (Pre prueba).....	64
Tabla 14. Instrumento de Medición del Tiempo Estándar - Situación Actual área de moldes (PRE - Prueba)	66
Tabla 15. Calculo de la capacidad instalada teóricamente	67
Tabla 16. Calculo de las unidades planificadas por semana.....	67
Tabla 17. Instrumento de medición eficiencia, eficacia, productividad – situación actual (Pre prueba)	68
Tabla 18. Diagrama de análisis de proceso (DAP) del Área de Moldes – Después de la implementación (POST Prueba	78
Tabla 19. Instrumento de Medición del Tiempo Estándar - Situación Mejorada área de moldes (POST - Prueba).....	80
Tabla 20. Calculo de la capacidad instalada teóricamente despues de la mejora.....	81
Tabla 21. Calculo de las unidades planificadas por semana despues de la mejora	81
Tabla 22. Instrumento de medición eficiencia, eficacia, productividad – situación Mejorada.....	82
Tabla 23. Resultado general entre las diferencias de Eficiencia – Eficacia- Productividad antes y después de la mejora.....	84
Tabla 24. Costo de inversión para la implementación.....	85
Tabla 25. Costo de inversión para la implementación.....	86

Tabla 26. Comparación de resultados Tiempo Total – Tiempo Útil	87
Tabla 27. Comparación de resultados Unidades planificadas – Unidades producidas.....	88
Tabla 28. Análisis Descriptivo de la variable productividad antes y después de aplicar la mejora de proceso de producción de moldes de soplado.....	89
Tabla 29. Análisis Descriptivo de la Dimensión Eficiencia antes y después de aplicar la mejora de proceso de producción de moldes de soplado.....	91
Tabla 30. Análisis Descriptivo de la Dimensión Eficacia antes y después de aplicar la mejora de proceso de producción de moldes de soplado.....	93
Tabla 31. Prueba de normalidad de Productividad con Shapiro Wilk.....	95
Tabla 32. Comparación de medias de productividad antes y después a través de T – student.....	96
Tabla 33. Prueba de T- student de la variable productividad	97
Tabla 34. Prueba de normalidad de Eficiencia con Shapiro Wilk	98
Tabla 35. Comparación de medias de eficiencia antes y después a través de T – student .	99
Tabla 36. Prueba de T- student de la dimensión Eficiencia	100
Tabla 37. Prueba de normalidad de Eficacia con Shapiro Wilk	101
Tabla 38. Comparación de medias de eficacia antes y después a través de T – student ..	102
Tabla 39. Prueba de T- student dimensión Eficacia	103

Resumen

En la investigación “Mejora de procesos de producción de moldes de soplado para incrementar la productividad del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C. LIMA 2018”, empresa que se dedica a la fabricación de moldes de soplado. Se tiene como objetivo transcendental determinar que la Mejora de Procesos incrementa la productividad del área de moldes. De tal manera que el desarrollo de esta investigación de carácter aplicada para poder comprobar la hipótesis.

Se realizó un análisis detallado a través de la observación de los procesos registrando la información a través de los datos antes y después de la mejora. Se logró observar el comportamiento de las variables a través de los instrumentos que se emplearon en una pre y post prueba. Los resultados que se alcanzaron obtener fueron procesados para conseguir una respuesta a la hipótesis la cual se detallara en el presente trabajo.

Palabras clave: mejora de procesos, producción, productividad.

ABSTRACT

In the research "Improvement of production processes of blow molds to increase the productivity of the molds area of the company Servicios Técnicos De Matriceria S.A.C. LIMA 2018 ", company dedicated to the manufacture of blow molds. The transcendental objective is to determine that the Process Improvement increases the productivity of the mold area. In such a way that the development of this investigation of applied character to be able to verify the hypothesis.

A detailed analysis was made through the observation of the processes registering the information through the data before and after the improvement. It was possible to observe the behavior of the variables through the instruments that were used in a pre and post test. The results that were obtained were processed to obtain a response to the hypothesis which will be detailed in the present work.

Keywords: process improvement, production, productivity.

I. INTRODUCCION

1.1. Realidad problemática

Hoy en día el mundo de la competitividad actual, nos condesciende observar cómo la gran mayoría de las empresas mejoran sus sistemas de producción a grandes niveles que les permiten generar o adquirir nuevos sectores de mercado debido a la permanente globalización, la cual ha incrementado la demanda nacional e internacional de productos plásticos en disímiles secciones de la economía, tales como en la minería, construcción, comercio, etc. En el ámbito internacional, numerosos países poseen dentro de sus actividades económicas la constante fabricación de productos plásticos, debido a su alta demanda y a su adaptabilidad de uso.

Cabe mencionar que el sector plástico en estos tiempos es uno de los fragmentos económicos que más se ha elevado perenemente en las últimas décadas a nivel mundial. Por otro lado, flamantes estudios, recuentan que el mercado mundial de plástico está avalorado prospectivamente en aproximadamente U\$370 billones para el año 2020, ascendiendo a una numerosa tasa del 5.2 %. (News Plast Pack Perú, 2015).

El presidente del Comité del sector Plásticos de la Sociedad Nacional de Industrias (SNI), Jesús Salazar, considera que el sector podría crecer 5% este año, si se aligera la Reconstrucción con Cambios, se reavivan los proyectos mineros y de la construcción y si la agroindustria conserva los buenos matices de expansión. De conseguir, el sector iniciaría a fortalecer su expansión, pues con el crecimiento de 1,2% el 2017, la fabricación de productos de plástico prevaleció dos años previos de caídas. En enero esta industria tuvo un repliegue de -2,65% y se recuperó en febrero 3,92%. (La Republica, 2018)

La industria manufacturera en el Perú representa el 12,7% del PBI nacional en el 2017, si hacemos una comparación de hace 10 años el PBI era de 16.4 %, esta reducción en los últimos años se ha originado debido al sector minero. (Comercio Perú, 2017)

En la actualidad empresas peruanas inquietan mejorar su productividad a raíz de la alta competencia en el mercado laboral in , este horizonte forja hacer partícipe del mejoramiento de los procesos de producción, ya que cada día la competencia laboral es más exigente, debido a que la empresa se encuentra el rubro de la manufactura y metal mecánica, coexiste gran cantidad de empresas nombradas competencia directa, las cuales desempeñan en su gran mayoría en lima metropolitana, debido a la presencia de numerosas empresas PYME informales que se dedican a este tipo rubro, pero que no cuentan con la calidad ni transformación de sus productos, han generado que el mercado nacional juzgue a todas por igual, ocasionando que el precio de los moldes de productos

plásticos , en especial los moldes de soplado Sidel hayan reducido sus precios en un 25%, debido al origen de estas empresas, cuya variación se puede observar en la (figura 1).

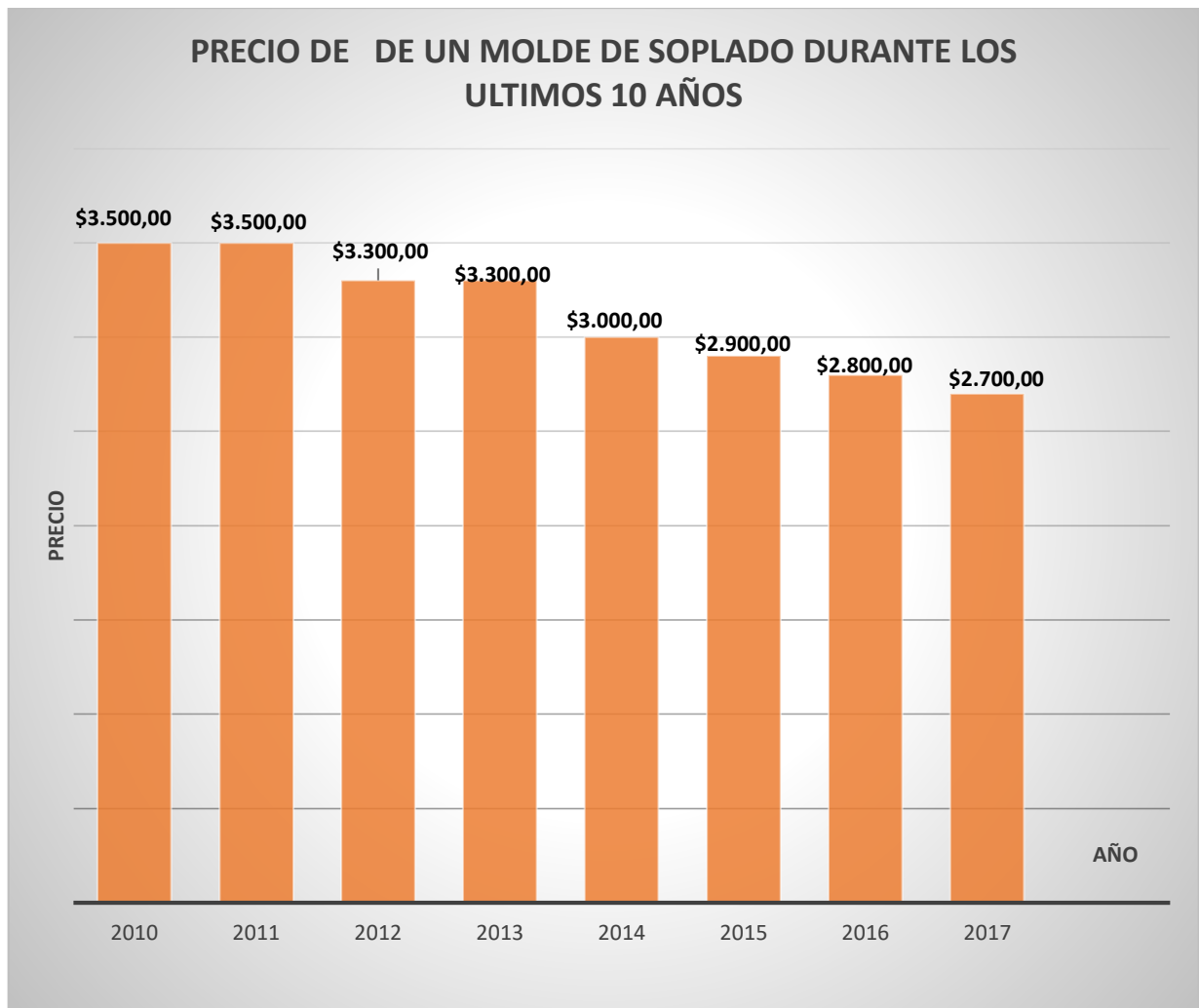


Figura 1. Precio de un molde de soplado Sidel durante los últimos 7 años

Fuente: Información de Empresa Servicios Técnicos de Matricería

Se sabe muy bien que toda empresa manufacturera que desea progresar en este mundo globalizado, es aumentando su productividad. Para poder aumentar la productividad en una empresa manufacturera es ineludible realizar ciertos cambios internos dentro de la empresa, de tal manera se debe plasmar una investigación utilizando herramientas que revelen una mejora en los procesos para así lograr agrandar la productividad.

La empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., es una organización fundada el 13 de febrero del año 2011. Se encuentra ubicada en Av. Oscar Benavides 1679 – Cercado de Lima. El cual adquiere como visión ser una empresa paladín en la elaboración de moldes a nivel nacional. Actualmente cuenta con 20 colaboradores. La empresa se dedicada a realizar servicios de manufactura especializada en la fabricación de moldes de productos plásticos, tales como moldes de inyección, termoformado y moldes de soplado, siendo este último con más demanda en el mercado, cuya demanda se puede apreciar en la (figura 2).

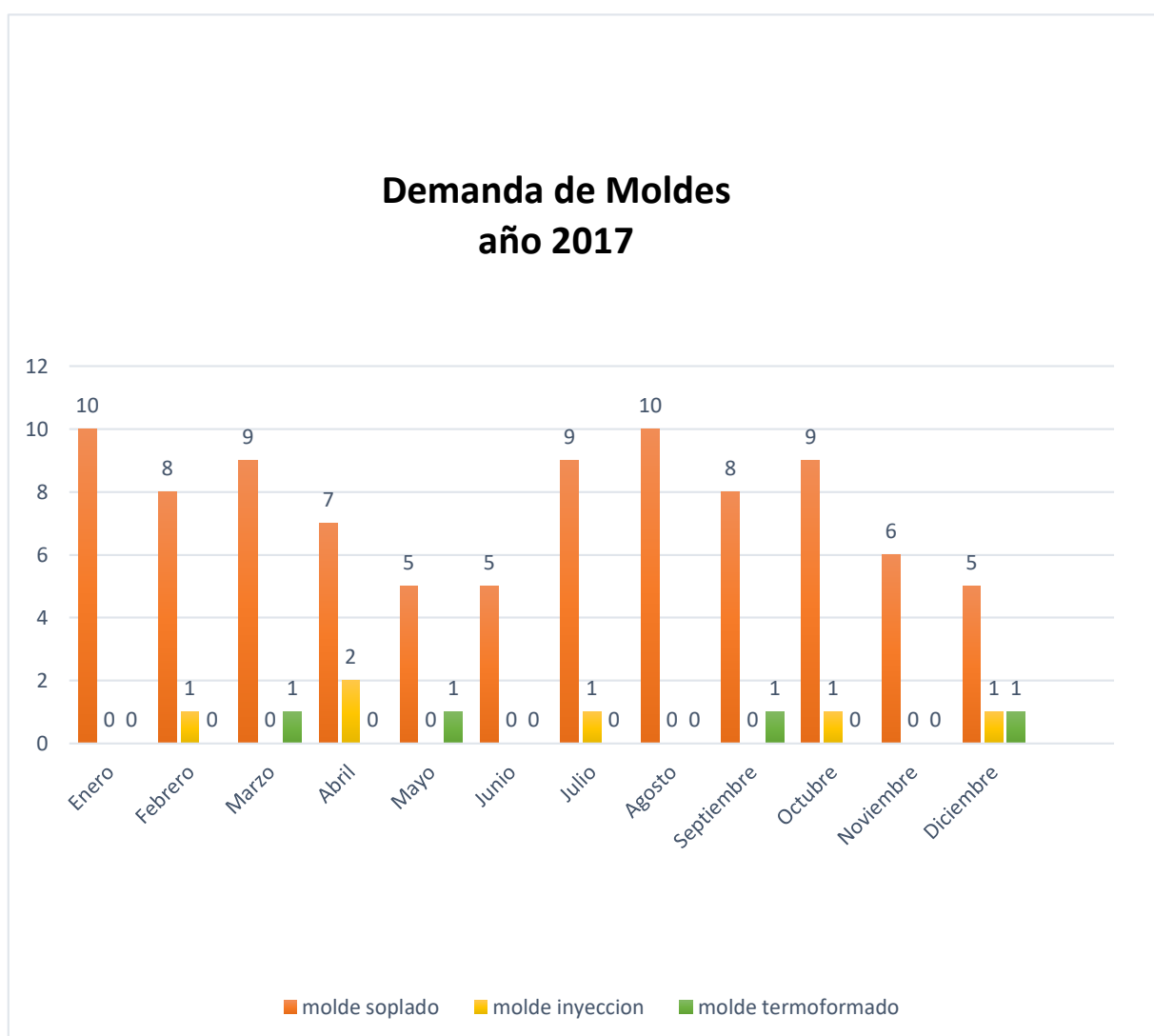


Figura 2. Demanda de moldes del año 2017

Fuente: Información de Empresa Servicios Técnicos de Matriceria

Así mismo realizan servicios de mantenimiento de los moldes y servicios de metal mecánica en general. Cuenta con máquinas automatizadas como son los centros mecanizados y tornos CNC, ambas maquinas con control numérico por computadora (CNC), así como un electro erosionadora por penetración, tornos y fresadoras convencionales, rectificadora plana y maquina mandrinadora para piezas pesadas para minería.

Dentro de la empresa existen 3 áreas relacionadas con la manufactura de sus productos: el área de diseño, el Área de moldes y el área de matricaria. En primera instancia se encuentra el área de diseño, en la cual se crean los planos sobre los cuales se va a estructurar el molde y el producto. En segunda instancia tenemos el área de producción, una vez determinado y aprobado el diseño del molde se procede a la producción de todas sus piezas mediante procesos de mecanizado en las maquinas CNC. Finalmente, una vez elaborado las piezas que conforman las partes del molde pasa al área de matriceria que se encarga del pulido y ensamblado del molde.

Después de un estudio a las distintas áreas de la empresa se identificaron algunas complicaciones que no permitían el mejoramiento de la producción, partiendo de este análisis se estipuló trabajar en un área específica y de gran impacto dentro de la empresa: Área de Moldes.

El área de moldes se compone de cuatro máquinas CNC y dos tornos CNC y un electro erosionadora por penetración. Las Maquinas CNC en la actualidad tienes los mayores tiempos de mecanizado, utilizando maquinas automatizadas, por el cual se requiere un programa previo a la operación mediante un software CAM.

El problema en la línea de producción se produce cuando existe un retraso en el proceso de contorneado para alojamiento de anillo, esto se debe a los altos tiempos de preparación y mecanizado en las maquinas CNC, el operario toma mucho tiempo en preparar la maquina debido a la alta precisión que se requiere para alinear las cavidades ya que de ello dependerá mucho la perpendicularidad del molde, además la manera en que son sujetadas las cavidades del molde obligan a que el programador CNC no coloque los parámetros adecuados para poder mecanizar las cavidades del molde por temor a que las se puedan mover y el molde no salga perpendicularmente, es por esta razón que el tiempo de mecanizado para este proceso demore hasta tres veces más de lo previsto.

A demás la falta de herramientas para los procesos de mecanizado hace que los trabajos demoren más de lo previsto, la falta de estandarización de los procesos así como la falta de capacitación al personal también juega un papel importante, así como la tecnología avanza existen nuevas estrategias de diseño y mecanizado para la elaboración de un producto, otra causa importante es la falta de comunicación, la alta rotación del personal contratado, las paradas de las maquinas CNC por falta de red . Todas estas causas se ven reflejados en la figura 3: Diagrama de Ishikawa y luego son expuestos en la tabla 1: Análisis de Pareto en el cual demuestra la importancia de cada problema para poder analizarlos más afondo.

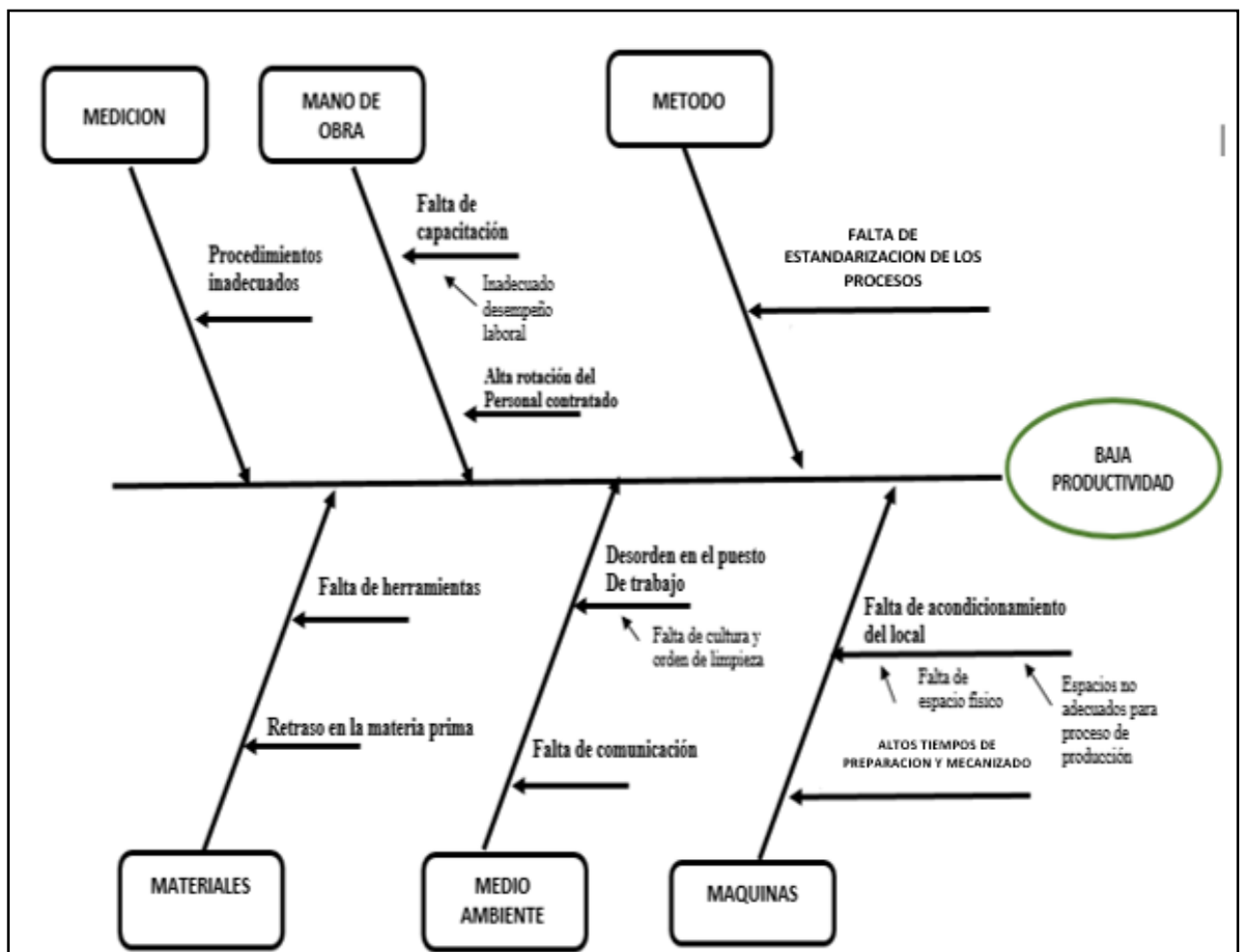


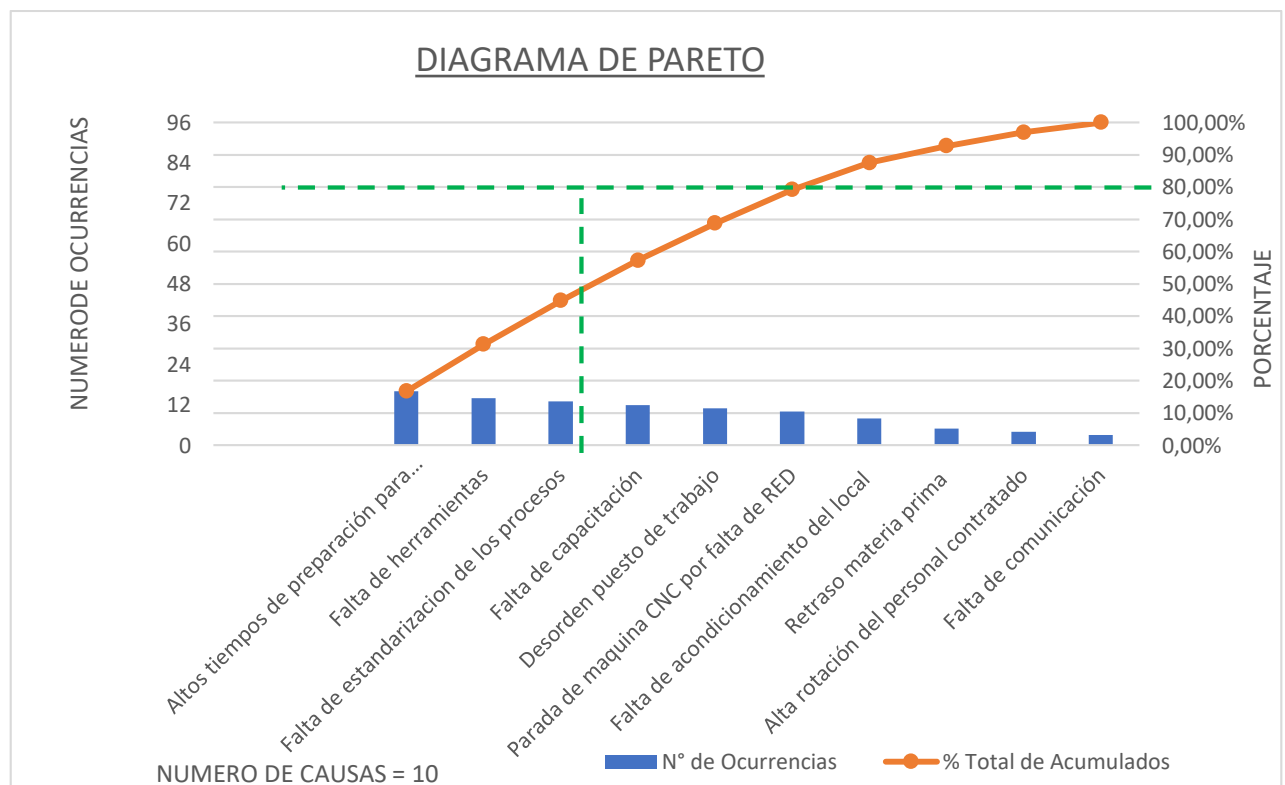
Figura 3.Diagrama Ishikawa causa - efecto

Fuente: elaboración propia

Tabla 1. *Análisis de Pareto*

N°	CAUSAS	N° de Ocurrencias	N° de Ocurrencias Acumuladas	% Total	% Total de Acumulados
1	Altos tiempos de preparación para maquina CNC	16	16	16,67%	16.67%
2	Falta de herramientas	14	30	14.58%	31.25%
3	Falta estandarización de los procesos	13	43	13.54%	44.79%
4	Falta de capacitación	12	55	12.5%	57.29%
5	Desorden puesto de trabajo	11	66	11.46%	66.75%
6	Parada de maquina por problemas de RED	10	76	10.42%	79.17%
7	Falta de acondicionamiento del local	8	84	8.34%	87.51%
8	Retraso materia prima	5	89	5.2%	92.71%
9	Alta rotación del personal contratado	4	93	4.17%	96.88%
10	Falta de comunicación	3	96	3.12%	100.%
	TOTAL	96		100 %	

Fuente: Elaboración propia

**Figura 4.** Diagrama Pareto

Fuente: Elaboración propia

Hecho el análisis según el principio de Pareto nos indica que el 80 % de las anomalías radican en el 20 % de los procesos por lo tanto se demuestra que las 4 primeras causas representan el 80 % del problema, si los problemas en empresa siguen existiendo, podría acortar su presencia en el mercado, así como la pérdida de carteras de clientes originando una reducción de ventas de moldes de soplado.

Es por ello que se ha visto buscar una nueva estrategia para incrementar la productividad en el área de moldes teniendo en cuenta el buen servicio y la calidad que caracteriza a la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C.

Con todo lo mencionando desde un principio, existe una interrogación ¿Qué propuesta de mejora se implementará en los procesos de producción de moldes de soplado para incrementar la productividad en el área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C Lima 2018?

El objetivo de esta investigación tiene como finalidad tres propósitos principales:

- Obtener la licenciatura de Ingeniera Industrial de la Universidad Cesar Vallejo – Callao previo cumplimiento con los requisitos establecidos por la universidad.
- Realizar un proceso de mejora de procesos para reducir los tiempos de preparación para las maquinas CNC tiempos que se emplean en montar, centrar la pieza y luego compensar las herramientas que se van a emplear para el Mecanizado.
- Aplicar los conocimientos y practicas adquiridas durante los cinco años de estudio en la universidad, logrando así un mayor perfeccionamiento en nuestra formación personal.

Es por ello que el presente trabajo de investigación está orientado en elaborar una propuesta de mejora de procesos de producción de moldes de soplado en base a los resultados obtenido mediante el estudio de métodos y tiempos para poder estipular el tiempo estándar de cada operación basado en las actividades del proceso productivo con la finalidad de incrementar la productividad del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018.

1.2. Trabajos previos

Antecedentes Internacionales

En la tesis de GONZALES Claudia, TABORDA Luis, con el título “Propuesta para la estandarización de los procesos de producción de la empresa Calzado Giorginna”, con motivo de optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Tecnológica de Pereira en el año 2016 en la ciudad de Pereira – Colombia; la cual busco Diseñar un plan para poder estandarizar los procesos productivos de la empresa calzado Giorginna para lograr un incremento en su productividad, para lo cual se realizó un estudio de tiempo , a través del método ETC denominado como el estudio de tiempo con cronómetro que se emplea para identificar los tiempos promedios, normales y estándar que se solicitan en la elaboración del calzado para mujer en cada proceso p. Llegando a la conclusión que la caracterización de los procesos de producción, nos facilitaron obtener una amplia visión para detectar cómo funciona la empresa para afrontar el avance de las actividades con el fin de alcanzar los mejores resultados y los objetivos trazados por la empresa.

En la tesis de MURILLO Christian, con el título “Mejoramiento continuo para reducir los tiempos improductivos, el producto no conforme y los desperdicios en la empresa PLASTIGOMEZ S.A”, con motivo de optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad de Guayaquil en el año 2014 en la ciudad de Guayaquil – Ecuador; la cual busco eliminar tiempos innecesarios, las devoluciones y el producto no conforme en la empresa PLASTIGOMEZ S.A., para lo cual realizo un estudios de tiempos y movimientos, utilizando un análisis sistemático (TOC) que nos ayude a identificar los problemas que se presentan en el área de sellado. Llegando a la conclusión que los resultados obtenidos en la investigación estimularon pérdidas que alcanzan \$ 265.056,37 al año de los cuales \$145.715,51 registrados por maquinas obsoletas en el área de sellado, además se logró cotizar una maquina selladora, PLASISAC 1400 DOBLE PISTA, MARCA POLOMAQUINAS, que dispone de una capacidad de 200 unidades por minutos teniendo un mejoramiento en la producción y la capacidad del área. Este plan se puede poner en camino con una inversión de \$ 155.414,57 dólares, con un beneficio de \$ 513.530,5 dólares al año, a una tasa interna de retorno (TIR) de 25 % anual, logrando una relación de beneficio / costo de \$ 3.30 lo cual revela que es viable la inversión, el tiempo de recobro de la mismas es en un lapso de 11 meses exponiendo la factibilidad de su puesta en marcha.

En la tesis de DELGADO , con el título “Diseño y Propuesta de un Plan de Mejora en el proceso de impresión de caratula y ensamble de libros, en una empresa del ramo de la industria litográfica en el departamento de Guatemala ”, con motivo de optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Rafael Landívar, el año 2014 en la ciudad de Guatemala-Guatemala; la cual busco diseñar una propuesta para el plan de mejora en la línea de ensamble de libros, para lo cual se realizó un estudio de tiempo con la finalidad de conseguir el tiempo en los procesos para la impresión de caratulas y en los ensamble de libros, a su vez utilizo la herramienta de método para elaborar el diagrama de operaciones, procesos, recorrido, PERT para luego poder emplear un balance de línea para poder optimizar los procesos productivos que contribuya a alcanzar los índices de eficiencia y Disminuir el costo de la mano de obra por libro mejorando la competitividad en la organización. Llegando a la conclusión que perpetrar una implementación del plan de mejora, lograría acrecentar la eficiencia y el costo de la mano de obra de cada libro, alcanzando una capacidad efectiva a comparación que asumía el método actual, ganando un incremento en la producción de 5,436 libros por día, consiguiendo un aumento en la eficiencia a comparación del sistema actual, a su vez se comprobó que gracias al aumento de la eficacia en la mano de obra se logró incrementar la productividad en la empresa.

Antecedentes Nacionales

En la tesis de MUÑOZ Pablo, con el título “Mejora de procesos en el área de producción para incrementar la productividad en la empresa CORPORACION DE RESORTES S.A.C. RESORCORP en el distrito de los Olivos para el año 2017”, con motivo de optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Cesar Vallejo en el año 2017 en la ciudad de Lima - Perú; la cual busco mejorar los procesos de producción para incrementar la productividad en la empresa CORPORACION DE RESORTES S.A.C. RESORCORP, para lo cual realizo un diagrama de actividades para la identificación de aquellos procesos innecesarios que ocasionan el aplazamiento en la producción , se utilizando herramientas de mejora de procesos, realizando un estudio de métodos para conocer los procesos así como el estudio de tiempo estableciendo el tiempo estándar de cada operación. Llegando a la conclusión que las nuevas mejoras en los procesos incrementaron la productividad en 35,12%, gracias a la utilización de las herramientas de la ingeniería de igual manera se logró mejorar los tiempos productivos minimizando los tiempos en la línea de producción generando un incremento en la eficacia 18,78%.

En la tesis de TEJADA Ricardo, con el título “Mejora de procesos para aumentar la productividad en el área de ensamble en INDUSTRIAS METALCO S.R.L. Santa Anita 2017”, con motivo de optar por el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Cesar Vallejo en el año 2017 en la ciudad de Lima – Perú; la cual busco determinar como el mejoramiento de los procesos incrementa la productividad de la empresa INDUSTRIAS METALCO S.R.L., para lo cual realizo un estudio del método de trabajo, utilizando herramientas de ingeniería(DOP, DAP, Diagrama de recorrido), así como el estudio de tiempo. Llegando a la conclusión que las realizaciones de las mejoras en los procesos de producción lograron incrementar la productividad de un 59% a un 83%, teniendo un incremento de 24%, se logró también incrementar la eficiencia de 68% a un 89%, teniendo un incremento de 21% de eficiencia, de similar manera se logró incrementar la eficacia en el área de ensamble de un 87% a un 94% teniendo un incremento de 7% de eficacia.

En la tesis de GONZALES Carlos, con el título “Implementación de la mejora de procesos para incrementar la productividad en la empresa de SERVICIOS GENERALES AROPEZ S.A.C., CHIMBOTE 2016.”, con motivo de optar por el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Cesar Vallejo en el año 2017 en la ciudad de Trujillo – Perú, la cual busco la implementación en los procesos de mejora para la producción de pejerrey con la propósito de incrementar la productividad en la empresa SERVICIOS GENERALES AROPEZ S.A.C., para lo cual realizo un estudio de métodos y tiempo para determinar el tiempo exacto de cada operación. Llegando a la conclusión que gracias a las metodologías aplicadas se pudo mejorar el proceso de la línea de producción, obteniendo un 19.8% de incremento en la productividad, se logró definir el tiempo estándar de cada proceso, el cual preciso un aumento en la eficacia de 69,87%.

1. 3. Teorías relacionadas al tema

1. 3.1. Variable Independiente: Mejora de Procesos

Definición

Para Gutiérrez (2014, p. 59) asegura que el mejoramiento en los procesos concierte en indagar aquellas actividades de suma relevancia con la finalidad de encontrar el inicio a los problemas presentados por el incumplimiento, equiparando las causas y excluyendo aquéllos procesos improductivos a fin de instaurar soluciones a los problemas.

Krajewski, Ritzman y Malhotra (2013, p.142) refiere que para realizar una mejora de procesos es necesario tener bien establecido todas las actividades de cada proceso con la finalidad de poder examinarlo y comprenderlo y mejorarlo, para ello se utilizara herramientas de la ingeniería, con el objetivo de excluir procesos innecesarios reduciendo costos, retrasos para obtener la satisfacción del cliente.

A raíz de las teorías conseguimos precisar que una mejora de los procesos lleva consigo estudiar detalladamente todas las actividades que influyen en la producción con la finalidad de sustraer aquellos procesos innecesarios para luego mejorarlos.

.

Procesos

Para la norma ISO 9000:2015 refiere la palabra proceso a la unión de actividades recíprocamente congruentes, en donde transforman los insumos en productos (p.16).

Para Krajewski et al. (2013, p.4) asegura que los procesos son un conjunto de operaciones que convierten la materia prima en productos terminados por lo cual servirán de beneficio para los clientes.

Para Pérez (2012, p.49) refiere la palabra procesos como la sucesión de operaciones en donde dicho efecto contiene un importe único hacia los clientes.

A raíz de todos estos conceptos podemos establecer que los procesos son una serie de pasos, actividades en donde los recursos o insumos son manufacturados para la obtención de un producto aportante un plus adicional denominado calidad.

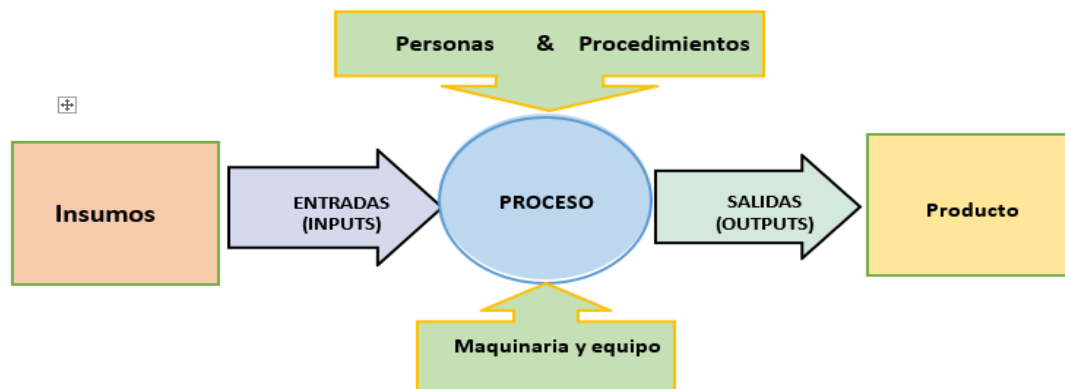


Figura 5. Esquema de proceso
Fuente: Elaboración Propia

Tipos de Proceso

a) Procesos Operativos

Son aquellos procesos que se encargan de transformar los insumos en productos terminados a través de distintas operaciones de acuerdo a las exigencias requeridas por parte del cliente añadiendo un plus adicional para ellos mismos

b) Procesos de Apoyo

Son aquellos procesos que no interceden concisamente en la producción, simplemente su única función es suministrar recursos tangibles para el buen funcionamiento de los procesos.

Tabla 2. *Procesos de Apoyo*

Estos procesos de apoyo suelen ser
• Proceso de Gestión de Proveedores
• Proceso de aprovisionamiento en bienes de inversión
• Proceso de mantenimiento de la infraestructura
• Proceso de Gestión de Proveedores

Fuente: Elaboración propia.

c) Procesos de Gestión

Como su nombre lo dice son aquellos procesos cuya finalidad es mantener a flote todas las actividades concernientes a la empresa suministrando informaciones para llegar a tomar medidas con la finalidad de establecer planes para el mejoramiento de la producción.

Tabla 3. *Procesos de Gestión*

Los procesos de Gestión suelen estar conformados:
• Proceso de Gestión Económica
• Proceso de Gestión de la Calidad/ Medio Ambiente
• Proceso de Gestión de los Clientes
• Proceso de Gestión del Proyecto

Fuente: Elaboración propia.

d) Procesos de Dirección

Llamados hacer los responsables de intervenir tenazmente en la totalidad de las Actividades que están dentro de una empresa, de igual manera son los responsables de hacer cumplir por los objetivos de la empresa.

Tabla 4. *Procesos de Dirección*

Los procesos de Dirección están conformados por:
• Proceso de formulación, comunicación y revisión de la estrategia.
• Proceso de determinación, despliegue, seguimiento y evaluación de objetivos.
• Comunicación interna
• Revisión de resultados por la dirección

Fuente: Elaboración propia.

Herramientas de la Calidad

Para Krajewski et al. (2013, p.160) hace referencia de cuán transcendental es la palabra calidad para toda empresa que anhela la mejora de sus procesos en las cuales hace mención a siete herramientas de la calidad:

Tabla 5. *Herramientas de la calidad*

Las herramientas de la calidad suelen ser:
Hoja de verificación
El diagrama de Pareto
Diagrama de espina
Histogramas
La estratificación
El diagrama de correlación
Los gráficos de control

Fuente: Elaboración propia.

Hoja de verificación

Para Krajewski et al. (2013, p.161) hace mención que las hojas de verificación es una técnica que la mayoría de las empresas la usan con la finalidad de anotar todos los problemas que suceden dentro de la empresa para luego separarlos por distintos niveles de acuerdo a su grado de incidencia.

Para Gutiérrez (2014, p.198) hace referencia que la hoja de verificación tiene la finalidad de recoger la información de todos sucesos acontecidos en la empresa, esto hace más simple la filiación de los problemas para luego buscarle una solución forma práctica para la mejora de procesos.

Tabla 6. Hoja de verificación

INFORMACIÓN DIARIO DE INSPECCION FECHA: / /				DEPARTAMENTO DE MOLDES		
Nº	operaciones	Tiempo I	Tiempo II	Tiempo III	TOTAL	%
1.	TALADRADO					
2.	DESBASTE					
3.	CONTORNEADO					
4.	EROSIONADO					
5.	ACABADO					
6.	PULIDO					
	TOTAL:					
	%					

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama de Pareto

Para Gutiérrez (2014, p.143) refiere que el diagrama de Pareto se representa de manera gráfica en barras. Tiene por finalidad encontrar los problemas específicos, así como la identificación de las causas más primordiales.

Para Krajewski et al. (2013, p. 164) explica la utilización del diagrama de Pareto como la herramienta clave para para la identificación de los problemas el cual se representa gráficamente facilitando identificar aquellos incidentes más trascendentales, haciendo mención cual problema tiene más grado de importancia.

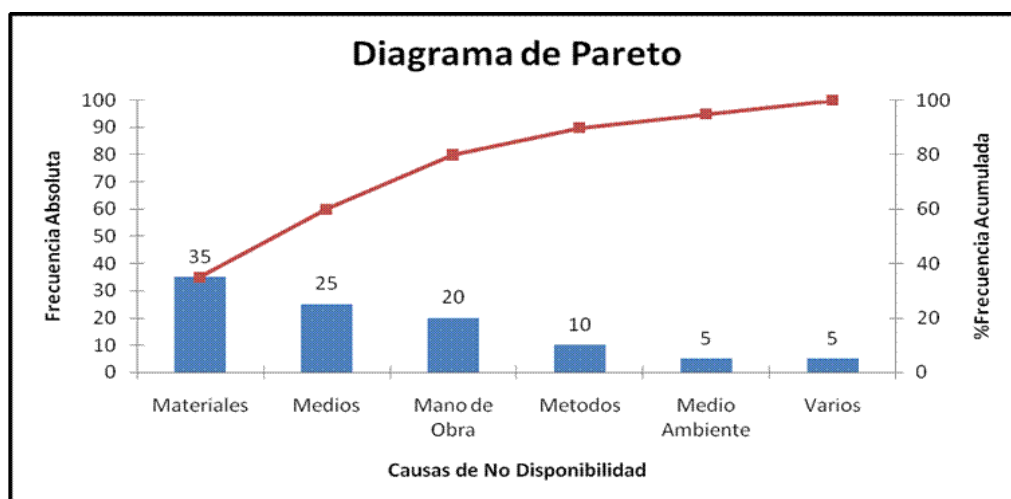


Figura 6. Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración Propia

c) Diagrama de Causa y Efecto o Diagrama Ishikawa

Es una herramienta de la calidad que nos permite observar en forma gráfica el problema que existe en la empresa y sus causas que lo originan, para llevarlo a acabo es necesario una lluvia o tormenta de ideas para que ayuden y faciliten poder desmembrar un problema grande en partes más manejables.

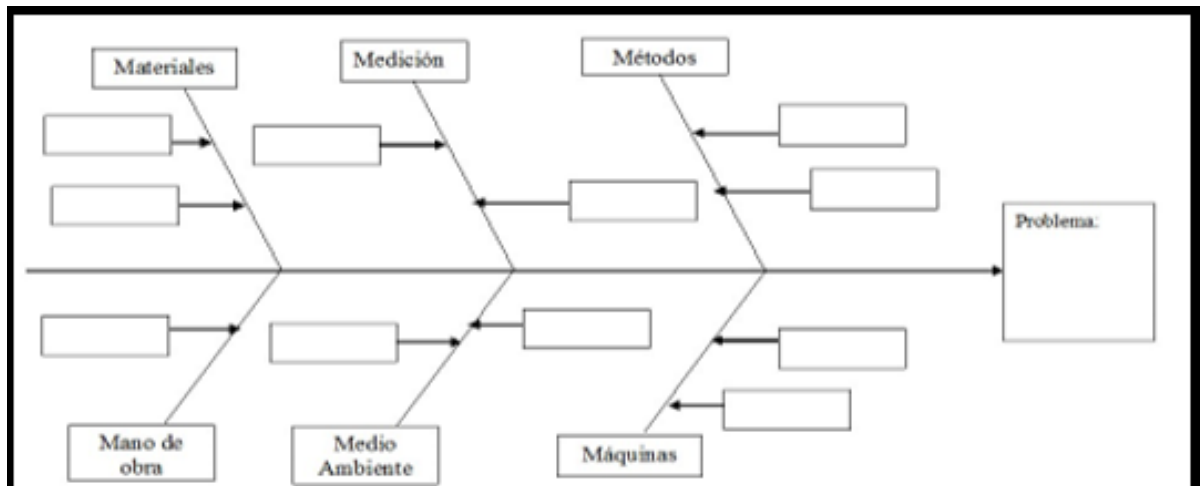


Figura 7.Diagrama de Ishikawa causa y efecto

Fuente: Elaboración Propia

Herramientas Mejora de Procesos

Estudio de trabajo

Para Kanawaty (1996, p 9). Precisa que el estudio de trabajo indaga de qué manera se está realizando los trabajos dentro de una empresa con la finalidad de mejorarlos, ya sea empleando un nuevo método de trabajo.

A raíz del concepto anterior se puede determinar que el estudio de trabajo analiza de qué manera se está ejecutando el trabajo dentro de una empresa con la finalidad de modificarlo con el objetivo de minimizar las actividades innecesarias y establecer el tiempo que se emplea para dicha actividad,

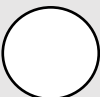

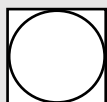
Estudio de Métodos

Para Kanawaty (1996, p. 20) afirma que el estudio de métodos consiste en registrar un análisis ordenado para cada proceso con el objetivo de ejecutar mejoras, reduciendo las tareas innecesarias para poder establecer nuevos procedimientos económicos para poder efectuarlos.

Diagrama de operaciones de proceso

Para Kanawaty (1996, p. 86) se emplea para poder entender con claridad las distintas actividades que tiene todo proceso, estas actividades suelen estar representadas con el símbolo de operación que se representa mediante un círculo.

Tabla 7. *Diagrama de Operaciones*







ACTIVIDAD	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Operación		Actividades que adicionan valor o alteran las diferencias de un objeto.
Inspección		Se procede a examinar un objeto luego de un proceso, para comprobar su calidad
Operación-Inspección		Es empleado cuando se desean utilizar actividades conjuntas (operación e inspección)

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama de Analítico de Procesos

Para Kanawaty (1996, p. 91) refiere que el diagrama de Actividad de Procesos es un gráfico que consiente en puntualizar todo el proceso como inspecciones, operaciones, almacenajes que suelen acontecer en cada parte de las actividades, con el objetivo de poder acceder a un análisis más recóndito.

Tabla 8. *Diagrama de Operaciones*

ACTIVIDAD	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Operación		Indica ejecución de un trabajo
Inspección		Se examina un objeto después de haber pasado por un proceso, para acreditar su calidad
Transporte		Determina cuando material esta en movimiento.
Almacenamiento		se establece para decirnos que dicho producto se almacenará por un determinado tiempo.
Retraso		Situado para decir que surge un retraso en una terminante parte del proceso.
ACTIVIDAD COMBINADA		cuando se anhela anotar que diferentes actividades son hechas a través del operario en un mismo tiempo y en un mismo lugar de trabajo

Fuente: Elaboración Propia

Diagrama de Recorrido de Actividad de Procesos

Para Kanawaty (1996, p.101) Afirma que el diagrama de recorrido incorpora la continuación del diagrama analítico de procesos por el cual nos indica los caminos a recorrer de cada operación y las áreas que suelen causar bastante congestión de tráfico, llevando a cabo el desarrollo de una nueva distribución de planta

Podemos definir que el diagrama de recorrido es un boceto de distribución de planta mostrado en un bosquejo bidimensional (2D) o tridimensional (3D) que se alcanza a visualizar la secuencia de todas las actividades del proceso.

Medición del Trabajo

Para Kanawaty (1996, p. 252) afirma que la medición del trabajo consiente en descubrir la existencia de los procesos innecesarios que toman bastante tiempo, así como fijar el tiempo que ejecuta un colaborador para el desarrollar un trabajo, de esa manera si llega a surgir algún tiempo improductivo se lograra atender de forma inmediata.

Para Freivalds y Niebel (2014, p.7) refiere que la medición en el trabajo y el diseño de trabajo es la herramienta principal para lograr aumentar la productividad en una empresa, se determina que la medición en el trabajo es la técnica que se emplea para poder determinar el tiempo estándar de cada tarea u operación.

A raíz del concepto anterior podemos determinar que la medición del trabajo es una herramienta m

Estudio de Tiempo

Para Kanawaty (1996, p. 273) refiere como una práctica de control que se aplica para precisar con seguridad el tiempo que se utiliza para llevar a cabo una operación, utilizando un registro de los tiempos de cada actividad, en proporción a la suma de observaciones y así poder establecer el tiempo preciso que se emplea al realizar un trabajo.

Podemos definir que el estudio de tiempos es un estudio que se emplea a medida que se va realizando una actividad en el trabajo, atreves de una serie de pasos empleando la utilización de equipos de medición que nos ayuden a registrar los tiempos estándar de cada actividad que realiza un trabajador calificado, así como la estimación al rendimiento de un tiempo de esfuerzo y suministrar una clara justificación para los retrasos inevitables, descansos personales y la fatiga de trabajador.

1.3.1.1. Dimensiones e Indicadores de la variable independiente:

La presente investigación cuenta con las siguientes dimensiones e indicadores:

Primera dimensión: Estudio de Métodos

Para Kanawaty (1996, p. 20) afirma que el estudio de métodos de trabajo consiste en registrar un análisis ordenado para cada proceso con el objetivo de ejecutar mejoras, reduciendo las tareas innecesarias para poder establecer nuevos procedimientos económicos para poder efectuarlos.

El cual tiene los siguientes indicadores:

Indicador 1

Indice de actividades que agregan valor

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA}$$

IAAV = Indice de Actividades que Agregan Valor

AAV = Actividades que Agregan Valor

TA = Total de Actividades

Segunda Dimensión: Tiempo Estándar

Para Kanawaty (1996, p.319) refiere como el tiempo preciso que le toma a un colaborador competente en ejecutar una tarea a un ritmo adecuado, teniendo en cuenta los suplementos adicionales que suelen presentarse como la fatiga y algunos percances personales.

El cual tiene el siguiente Indicador:

Indicador 1

$$\text{Tiempo Estándar} = \text{Tiempo Normal} \times (1 + \text{Suplementos})$$

1. 3.2. Variable Dependiente: Productividad

Definición

Para Kanawaty (1996, p. 4) refiere que la productividad es la analogía que existe entre producto e insumo, determina la palabra productividad como la utilización para valorar, o medir el grado en que se extrae un producto de un determinado insumo.

Para Fernández (2010, p.21) refiere como el aforo de conseguir los objetivos que toda empresa desea obtener empleando el más mínimo esfuerzo, estos esfuerzos pueden ser humano, físico y financiero, con la finalidad de que todas las personas puedan desplegar su máximo potencial.

Para GUTIÉRREZ y DE LA VARA (2013, p.7) refiere que la productividad es la relación entre las cantidades producidas y los recursos empleados.

Para MÜNCH (2014, p.21) refiere que la productividad es alcanzar grandes resultados empleando el mínimo recurso en otras palabras, es la analogía que existente entre la suma de recursos que se utilizan para obtener un determinado bien o servicio y los resultados obtenidos

A raíz de todos los conceptos mencionados podemos definir que la productividad es la optimización de los recursos empleados, en otras palabras, es producir más usando los mismos recursos.

Tipos de Productividad

La productividad se puede medir de dos formas, productividad total y productividad parcial.:

a) Productividad Total

Podemos definir que la productividad total se divide en dos relaciones: que está conformado por la producción total de un determinado sistema de producción, así como la producción total de un producto en particular con el total de insumos utilizados.

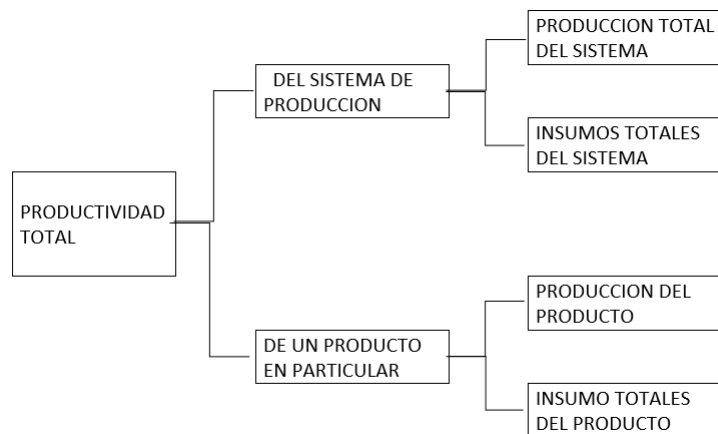


Figura 8.Productividad Total
Fuente: Elaboración Propia

b) Productividad Parcial

Podemos definir que la productividad Parcial se divide en dos relaciones: que está conformado por la producción total de un de sistema de producción con cada uno de sus insumos utilizados, así como la producción de un producto en particular con cada uno de sus insumos utilizados.

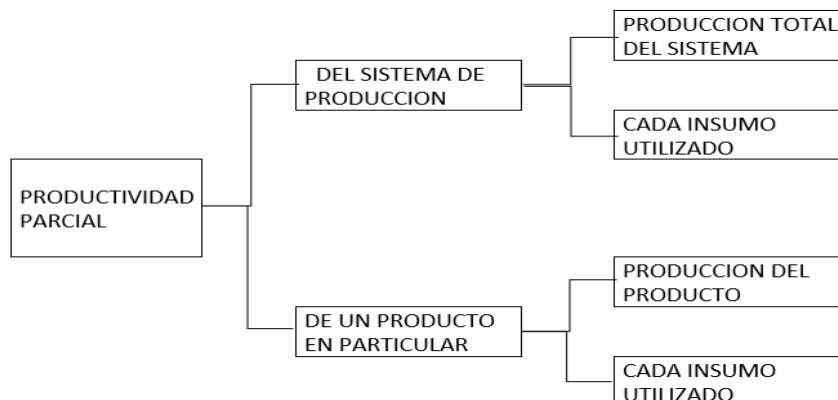


Figura 9.Productividad Parcial
Fuente: Elaboración propia

Cadena de Productividad

En la cadena de la productividad podemos observar que efectos positivos suceden al aumentar la productividad en una empresa, así como los efectos negativos que puede afrontar toda empresa al decrecer la productividad llegando al máximo extremo como el cierre definitivo.

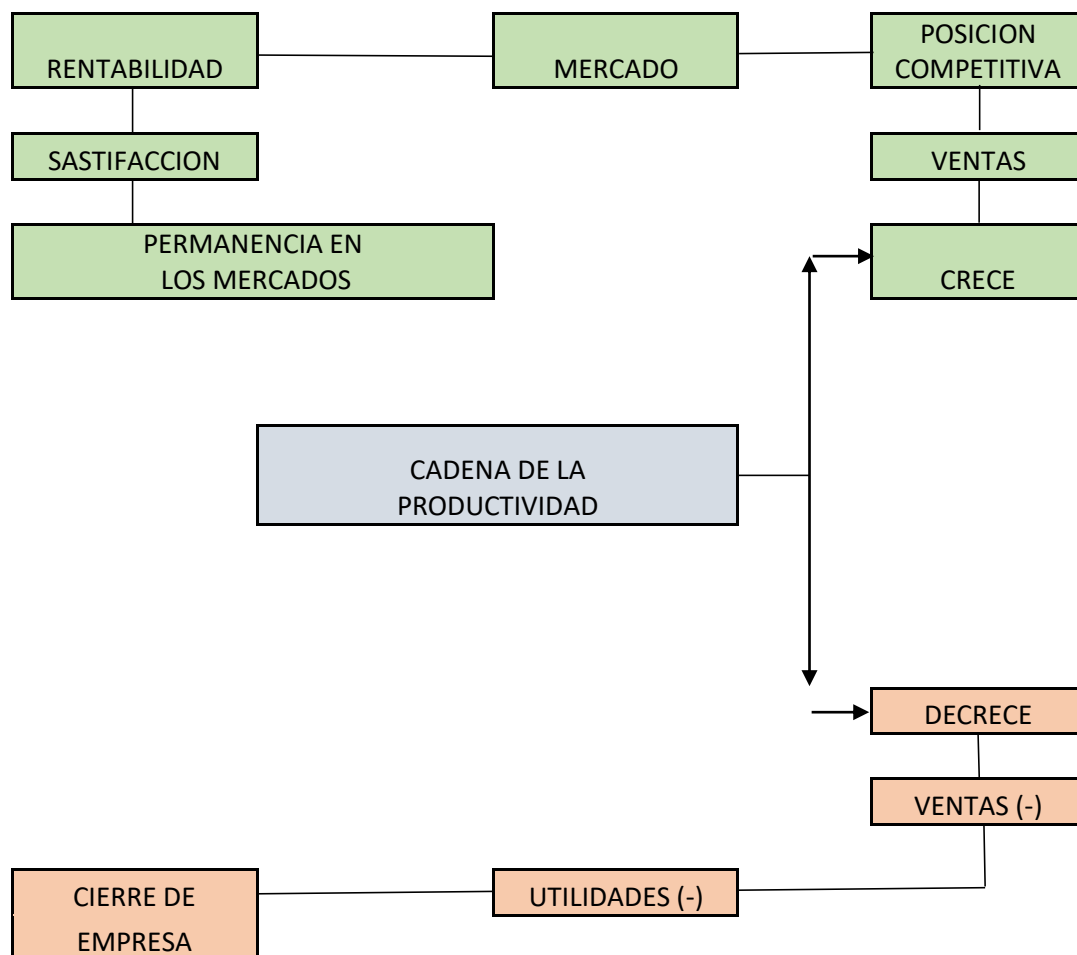


Figura 10. Cadena de la Productividad

Fuente: Elaboración propia

Factores de Productividad

Para Prokopenko (1989, p.9) refiere que el mejoramiento de la productividad no se enfoca solamente en hacer las cosas bien si no hacer las cosas de la manera correcta.

De tal manera que los factores de la productividad se dividen en factores externo e internos:

a. Factores externos: Se les denomina factores externos aquellos factores que la empresa no puede controlar.

b. Factores internos: Son aquellos factores que están dentro del control de la empresa.

A continuación, se puede observar un cuadro con la descripción de los factores que pueden mejorar la productividad

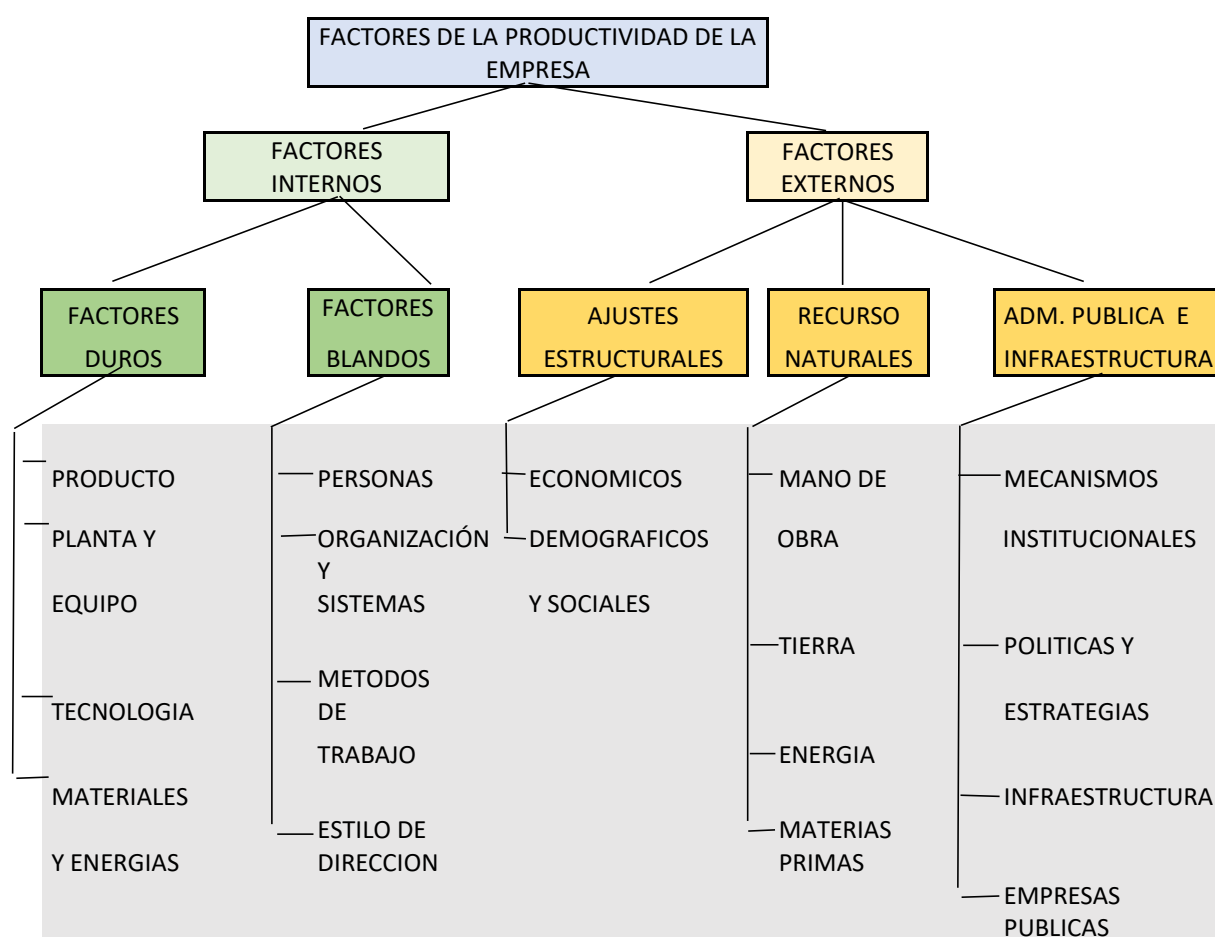


Figura 11. Factores de la Productividad

Fuente: Prokopenko

A raíz de este cuadro podemos determinar que los factores externos son los más difíciles que las empresas puedan controlar ya que no cuentan con acceso directo a dichos factores, por otro lado, los factores internos son aquellos que pueden ser controlados por las empresas, ya que es más fácil de manipular y logren mejorar la productividad.

Importancia de Productividad

Para Fleiman (2007, p.100) refiere que la única condición para que una empresa o negocio tenga como objetivo aumentar su rentabilidad, es necesario un incremento en su productividad, la manera más rápida y adecuada en que se pueda mejorar la productividad es usando las herramientas de la ingeniería, así como el estudio de métodos, estudios de tiempos.

1. 3.2.1. Dimensiones de la variable Productividad.

En relación a los objetivos de la presente investigación, el autor asume las siguientes dimensiones para la variable Productividad:

Primera dimensión: Eficiencia

Para GUTIÉRREZ y DE LA VARA (2013, p.7) afirma que la eficiencia es la relación existente entre los resultados programados u obtenidos en un rotundo tiempo y los recursos empleados o utilizados , logrando obtener una optimización de los recursos y una disminución de tiempos perdidos por paradas imprevistas en los equipos, así como la ausencia de material, demorar en los retrasos, etc.

Del concepto mencionado puedo decretar que la eficiencia es la utilización adecuada los recursos de la empresa.

El cual tiene el siguiente indicador

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas Programadas}}{\text{Horas utilizadas}} \times 100\%$$

Segunda dimensión: Eficacia

Para GUTIÉRREZ y DE LA VARA (2013, p.7) Afirma que la eficacia es el logro sistémico de las actividades con los resultados previstos dentro de un tiempo determinado.

Del concepto mencionado puedo decretar que la eficacia es lograr los objetivos propuestos por la empresa, u organización.

El cual tiene el siguiente indicador

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Planificadas}} \times 100 \%$$

1.4. Formulación del problema

Problema General

¿Cómo la mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la productividad del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018?

Problema Específico

Problema específico 1

¿De qué manera la mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la eficiencia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018?

Problema específico 2

¿De qué manera la mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la eficacia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018?

1.5. Justificación del estudio

Justificación Teórica

Para Bernal (2010, p.106) Afirma que la justificación teórica nos defiere a razonar con la finalidad de debatir académicamente sobre el estudio en consulta justificando la teoría y construyendo los resultados obtenidos del conocimiento existente, donde la solución es la base de los programas académicos obtenidos durante la etapa de estudio.

El presente estudio de investigación se justifica teóricamente por qué pretende mejorar los procesos en la línea de producción, poniendo en práctica los conocimientos teóricos de la mejora de procesos, él estudió de métodos y tiempo para tomar decisiones que ayuden a mejorar la gestión de la empresa en estudio.

Justificación Práctica

Para Bernal (2010, p.106) Refiere que la justificación práctica tiene como finalidad resolver aquellos problemas proponiendo nuevas estrategias que al ponerlas en práctica ayudaran a resolverlo.

Permitir solucionar a la empresa en estudio su problema de la baja productividad, logrando mejorar sus procesos en la línea de producción del área de moldes y como resultado incrementara su productividad, y su competitividad en el mercado manufacturero.

Justificación Metodológica

Para Bernal (2010, p. 107) Refiere que la justificación metodología se logra dar cuando dicho proyecto que se realiza logra proponer un nuevo método, así como una nueva estrategia generando nuevos conocimientos válido y sumamente confiable.

La manera como se afronta esta investigación servirán como referencia a empresarios, profesionales e investigadores que indagán la relación existente entre la mejora de procesos y el incremento de la productividad.

Justificación Económica

Para Rojas (2013, p.43) Afirma que la justificación económica, puntualiza los conjuntos poblacionales que se logran beneficiar económicamente con dicha investigación y que esta justificación al igual que las anteriores tiene una suma importancia en los períodos de la sociedad del conocimiento en donde la producción de conocimientos es fuente de enriquecimiento de las personas y naciones.

Por qué este proyecto consentirá reducir los costos operativos de la producción, por la cantidad de horas extras del personal del área de moldes debido a las constantes demoras en los diferentes procesos de mecanizado.

Justificación social

Para Rojas (2013, p. 43) Afirma la importancia de la rentabilidad para el investigador, de igual manera las investigaciones son de suma importancia para el segmento social, con lo cual se llega justificar su ejecución desde el punto de vista social.

El proyecto involucra a todo el personal de la empresa, ya que con la mejora de procesos en el área de moldes sirvan de modelo a las demás áreas para renovar sus métodos de trabajo con la finalidad de reducir sus tiempos de proceso logrando obtener resultados beneficiosos tanto para la empresa como para el personal.

1.6. Hipótesis

Hipótesis General

La mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la productividad del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018

Hipótesis Especifica 1

La mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la eficiencia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018.

Hipótesis Especifica 2

La mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la eficacia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018.

1.7. Objetivos

Objetivos Generales

Determinar como la mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la productividad del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018

Objetivos Específicos

Objetivo específico 1

Determinar como la mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la eficiencia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018.

Objetivo específico 2

Determinar como la mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la eficacia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018.

II. METODOLOGIA

2.1. Diseño de la Investigación

La presente investigación es Cuasi Experimental, debido a que se abatirá a examinar una misma muestra en diferentes períodos de la variable dependiente con el objetivo de concertar los resultados y a su vez se ejecutará una medición antes y después a un grupo de muestra.

Debemos saber que Los diseños cuasi experimentales conservan el mismo objetivo que los estudios experimentales: tienen como finalidad probar la existencia de una relación causal entre dos o más variables. En los casos cuando la asignación aleatoria es improbable, los cuasi experimentos acceden evaluar los impactos del tratamiento.

Este diseño tiene el siguiente esquema:

$$G: O1 \rightarrow X \rightarrow O2$$

Dónde:

- G : Grupo de muestra a quienes se aplicará el experimento.
- O1 : Medición previa (Productividad).
- X : Variable independiente (Mejora de procesos).
- O2 : Medición posterior (Productividad).

2.2. Variable, Operacionalización

Variable Independiente: Mejora de Procesos

Definición de la Variable

Para Krajewsky et al. (2013, p.142) refiere que la mejora de procesos es el estudio constante de todas las actividades y flujos de cada proceso con la finalidad de mejorarlo, teniendo como misión conocer los proceso y posteriormente examinar cada aspecto del proceso utilizando las herramientas de la ingeniería con el objetivo de excluir procesos innecesarios, reduciendo costos y retrasos para poder obtener la satisfacción del cliente

Variable Dependiente: Productividad

Definición de la Variable

Para GUTIÉRREZ y DE LA VARA (2013, p.7) Refiere que la productividad es la relación existente entre la cantidad producida y los elementos, insumos, medios utilizados. Es la capacidad de lograr resultados optimizando el buen uso de los recursos.

Tabla 9. Matriz de Operacionalización

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN					
VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALAS DE MEDICIÓN
V.INDEPENDIENTE					
MEJORA DE PROCESOS	KRAJEWSKY et al. (2013, p.142) refiere que para realizar una mejora de procesos es necesario tener bien establecido todas las actividades de cada proceso con la finalidad de poder examinarlo y comprenderlo y mejorarlo, para ello se utilizara herramientas de la ingeniería, con el objetivo de excluir procesos innecesarios reduciendo costos, retrasos para obtener la satisfacción del cliente.	La mejora de proceso se realiza mediante la identificación de problemas encontrado en los procesos de producción, para lo cual se empleara herramientas de la ingeniería como: EL estudio de método de trabajo y el uso del tiempo estándar los cuales tendrán una relación con la variable dependiente productividad	ESTUDIO DE METODO DE TRABAJO	$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA}$ IAAV= índice de actividades agregan valor AVV= Actividades agregan valor TA= Total de Actividades	Razón
			TIEMPO ESTANDAR	TE = Tiempo Estándar TN = Tiempo Normal S = Suplementos $TE = TN \times (1 + S)$	Razón
V.DEPENDIENTE					
PRODUCTIVIDAD	Para GUTIÉRREZ y DE LA VARA (2013, p.7) Refiere que la productividad es la relación existente entre la cantidad producida y los elementos o insumos utilizados. Es la capacidad de lograr resultados optimizando el buen uso de los recursos.	La productividad es determinada con la relación existente entre la cantidad producida y los elementos o insumos utilizados, teniendo en cuenta que las entradas pueden ser consideradas como recursos humanos, mano de obra o materiales y las salidas como productos (bienes o servicio).	EFICIENCIA	EF= Eficiencia HP= Horas Programadas HU= Horas Utilizadas $\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas Programadas}}{\text{Horas utilizadas}}$	Razón
			EFICACIA	E = Eficacia UP = Unidades Producidas UPL = Unidades Planificadas $E = \frac{UP}{UPL} \times 100 \%$	Razón

Fuente: Elaboración propia

2.3. Población y Muestreo

Población

Para Valderrama (2013, p. 182) refiere que la población es un conjunto finito o infinito de elementos, pueden ser seres o cosas, los cuales presentan atributos o particularidades comunes, capaces de ser observado.

La población de estudio de la presente investigación será la recolección de datos cuantitativos de la producción de moldes de soplado durante 12 semanas.

Muestra

Para Hernández et al. (2014, p 175) Afirma que la muestra es un subconjunto de la población. El cual presenta características definidas.

En esta presente investigación la muestra será igual que la población de estudio debido a la producción continua de la empresa por lo cual será la producción de moldes de soplado durante 12 semanas.

Muestreo

Debido que la población es igual que la muestra, y sabemos que el muestreo es una actividad donde se toma la muestra de una población, es preciso recalcar que no se realiza el muestreo.

2.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnica

Las técnicas e instrumentación que se emplearon en la investigación para poder recolectar los datos son los siguientes:

- **Técnica de observación:** Se efectuará una observación de los procesos del área de molde del producto de moldes de soplado para luego elaborar los diagramas de procesos, para lo cual se trabajó con los instrumentos de recolección de dato.

- **Técnica de análisis documental:** Se efectuará un análisis de tiempo de proceso actual de todas las actividades realizadas en la línea de producción para poder llevar a cabo un control de las actividades, para luego determinar el tiempo estándar, con la ayuda de un cronómetro decimal digital para controlar el tiempo de cada operación, la cual se registrará en el instrumento de análisis de tiempo de proceso.

Instrumento

La presente investigación se utilizarán instrumentos como las hojas de verificación, así como los instrumentos de medición y recolección de datos. Estos instrumentos mencionados son establecidos a través de formatos que se encuentran establecidos en la sección de anexo.

Validación

Para establecer la validez del contenido estudiado se someterá a un juicio de expertos, como profesionales de la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, gracias a su trayectoria y conocimiento en el tema mediante la información difundida suministrarán la validez del instrumento.

Tabla 10. *Validación del instrumento mejora de proceso*

	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Total
Si cumple	Si	Si	Si	Si
No cumple				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11. *Validación del instrumento Productividad*

	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Total
Si cumple	Si	Si	Si	Si
No cumple				

Fuente: Elaboración propia

Confiabilidad

Por ser datos obtenidos de fuentes reales proporcionadas por la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., podemos afirmar que los datos son confiables.

2.5. Métodos de análisis de datos

El análisis de datos que se realizara para la investigación son de análisis descriptivo teniendo en cuenta la recaudación de los datos de los distintos instrumentos que se emplearan para las diferentes funciones:

Los resultados que se obtendrán de la recolección de datos del proceso productivo a través del estudio de métodos, servirán de ayuda para la elaboración de los diagramas de proceso operativo como el DOP, DAP Y Diagrama de recorrido.

Las recolecciones de datos de estudio del tiempo de proceso servirán de ayuda para poder analizar y determinar el tiempo estándar de los procesos del producto seleccionado con la finalidad de poder emplear un nuevo método de trabajo en la línea de producción para poder incrementar la productividad en el área de moldes.

Los datos recopilados del método actual de acuerdo a las variables de estudio (razón) se empleará el uso del software Microsoft Excel y el SPS.

2.6. Aspectos Éticos

La presente investigación de proyecto titulada “Mejora de procesos de producción de moldes de soplado para incrementar la productividad del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018.” Respetará los criterios éticos basados en la veracidad, autenticidad y originalidad.

III. RESULTADOS

3.1. Cronograma de ejecución del proyecto

Tabla 12. Cronograma de Ejecución

ITEM	Nombre de Tarea	MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SETIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0	Redacción de la Situación Actual de la empresa																												
1	Recolección de datos e información de la empresa																												
2	Descripción de los procesos, identificación de las actividades, toma de tiempos, elaboración del DAP(PRE-TEST)																												
3	Estimación de la productividad, análisis de las principales causas																												
4	Elaboración de la Propuesta de Mejora																												
5	Identificación de las alternativas de solución a implementar																												
6	Elaboración del Cronograma de la propuesta																												
7	Elaboración y presentación del presupuesto																												
8	Implementación de la mejora de Proceso																												
9	Estudio de Métodos																												
10	Medición del Trabajo																												
11	Resultados de la Variable Independiente																												
12	Recolección de datos , toma de tiempos , elaboración del DAP con método mejorado (POST-TEST)																												
13	Análisis Económico Financiero																												
14	Resultados																												
15	Análisis Descriptivo																												
16	Análisis Inferencial																												
17	Comprobación de Hipótesis																												
18	Discusión, Conclusiones y Recomendaciones																												
19	Redacción de los resultados obtenidos, conclusiones y recomendaciones																												

Fuente: Elaboración propia

3.2. Desarrollo de la Propuesta

Para esta investigación el desarrollo de la propuesta pretende mostrar la situación actual en que se encuentra la empresa antes de la ejecución de la propuesta, para luego proponer y poder implementar una mejora en los procesos de fabricación de molde de Soplado, que busquen solucionar las causas de la baja productividad, y posteriormente mostrar los resultados obtenidos con la Mejora de Procesos, así como la veracidad económica de la implementación de la misma.

3.2.1. Situación actual – Análisis (Pre prueba)

Para ello iniciare con la situación actual del área a evaluar en la empresa Servicios Técnicos de Matriceria empleando el uso de los instrumentos de la calidad para identificar los problemas, localizar las causas de la baja productividad, así como los instrumentos de la recolección de datos para poder medir la situación de la empresa a través de los indicadores antes de la aplicación de la mejora de procesos en las actividades para ello se realizó la toma de los tiempos en cada operación realizada y a su vez se esquematizo el proceso productivo según el diagrama de operaciones y diagrama de análisis de proceso en este proyecto de investigación. Los análisis realizados en las actividades se desarrollaron entre mes de agosto del 2018 tomando en cuenta que el régimen laboral del área de moldes lo constituye una jornada de 48 horas divididas en 6 días, iniciando un lunes y culminando un sábado.

Maquinaria y Equipo

Actualmente las máquinas que se encuentran en el área de moldes para la fabricación de moldes de soplado son los siguientes:



Figura 12. Maquina erosionadora por penetración
Fuente: Elaboración propia

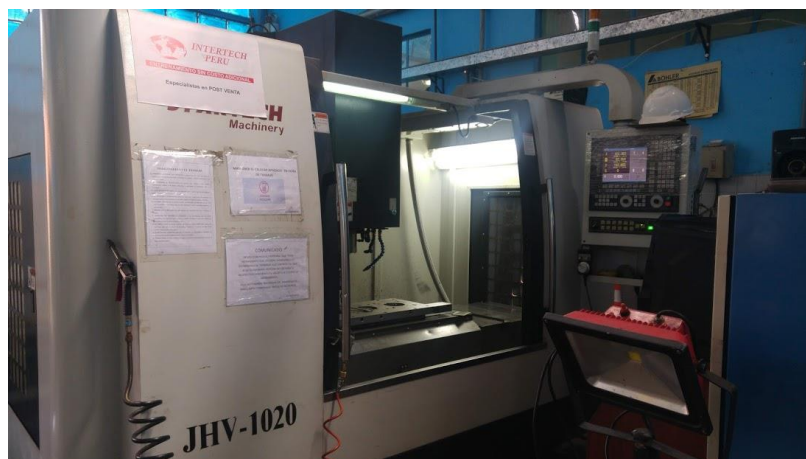


Figura 13. Maquina Centro Mecanizado (favor)
Fuente: Elaboración propia



Figura 14. Maquina Centro Mecanizado (Kitamura)
Fuente: Elaboración propia



Figura 15. Maquina Centro Mecanizado (Mazak Vtc)
Fuente: Elaboración propia



Figura 16. Maquina Centro Mecanizado (Mazack)
Fuente: Elaboración propia



Figura 17. Maquina Torno CNC (Mazak)
Fuente: Elaboración propia



Figura 18. Maquina Torno CNC (CHallenge)
Fuente: Elaboración propia



Figura 19. Maquina Rectificadora Plana

Fuente: Elaboración propia

Descripción de los procesos productivos del área de moldes

Los procesos encontrados en la línea de producción del proceso de molde de soplado en el área de moldes son los siguientes:

Procesos para las cavidades de molde de soplado

a) Taladrado y Roscad

En este proceso se planea la superficie del bloque de aluminio con un acabado superficial liso, luego se taladra cuatro agujeros para rosca M8 para que puedan ser sujetadas en una placa para el proceso de desbaste de cavidades.

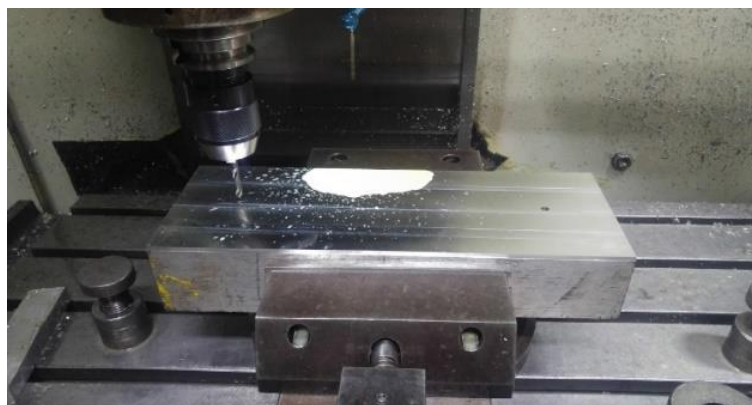


Figura 20. Proceso de taladrado

Fuente: Elaboración propia

b) Desbaste de las Cavidades Liso y fuga

- En este proceso desbaste se contornea exteriormente el bloque en bruto a medidas según plano
- Se desbronca la cavidad a 1 mm
- Se mecaniza la oreja del molde.
- Se mecaniza los pines del molde tanto para la cavidad fuga y liso.
- Se mecaniza el canal de fuga solo para la cavidad fuga
- Dejamos una referencia en el cuello de la cavidad



Figura 21. Proceso de desbaste cavidades

Fuente: Elaboración propia

c) Rectificado de caras

En este proceso se rectifica las caras superiores en una maquina llamada rectificadora plana con la finalidad de dejar una superficie lisa para luego poder cerrar las cavidades liso y fuga del molde de soplado.



Figura 22. Proceso de Rectificado de cavidades

Fuente: Elaboración propia

d) Unión de cavidades Liso y Fuga

Este proceso es manual ya que el operario se encarga de cerrar las cavidades liso y fuga para poder ser mecanizado en el siguiente proceso.



Figura 23. Unión de cavidades liso y fuga

Fuente: Elaboración propia

e) Contorneado para alojamiento de anillo exterior

Este proceso las cavidades son sujetadas a través de una prensa en “C” y una prensa convencional con la finalidad de que las cavidades liso y fuga queden bien sujeto, pero esto no garantiza al 100% la estabilidad del molde debido a que ha sucedido casos en que el molde al momento de mecanizar el alojamiento del anillo exterior se haya ladeado unos cuantos grados ocasionando un retraso en la producción.



Figura 24. Proceso de contorneado alojamiento anillo exterior

Fuente: Elaboración propia

f) Acabado exterior del molde de soplado

Este proceso es muy importante y preciso ya que depende de mucha concentración debido a las tolerancias ± 0.02 centésimas de milímetro que se le da al acabado exterior del molde con la finalidad de poder encajar en un porta molde para luego dar acabado interior a la cavidad liso y fuga.



Figura 25. Proceso acabado exterior del molde

Fuente: Elaboración propia

g) Contorneado anillo superior molde

Este proceso consiste en mecanizar la parte superior del molde a un diámetro de 88 milímetros para el alojamiento del anillo superior.



Figura 26. Proceso contorneado anillo superior

Fuente: Elaboración propia

h) Acabado longitudinal de las cavidades del molde

Este proceso consiste en dar acabado final a la longitud total del molde, es muy importante que la altura tenga las medidas según plano.

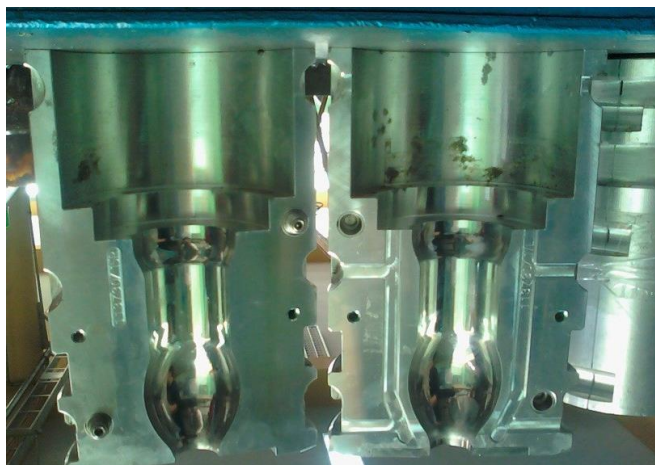


Figura 27. Proceso de acabado de altura del molde

Fuente: Elaboración propia

i) Rebaje y taladrado para salida de aire

Se realiza un rebaje en la parte posterior de las cavidades liso y fuga con la finalidad de poder taladrar agujeros para la salida de aire, estos agujeros sirven para que al momento de soplar la botella el aire pueda salir por esos agujeros de tal manera que se pueda formar bien la botella



Figura 28. Proceso de rebaje y taladrado salida de aire

Fuente: Elaboración propia

j) Acabado interior de las cavidades (liso y fuga)

Este proceso consiste en dar acabado interior a la figura de la botella según el diseño del cliente se puede observar que las cavidades son sujetadas en un porta molde con la finalidad que no se desplace, debemos tener en cuenta las medidas según plano y el acabado debe ser muy fino y liso.



Figura 29. Proceso de acabado interior cavidades
Fuente: Elaboración propia

k) Desbaste y acabado Exterior del Fondo

En este proceso se desbasta y al mismo tiempo se da acabado al perfil exterior del fondo del molde de soplado, este proceso se realiza en la maquina torno CNC.

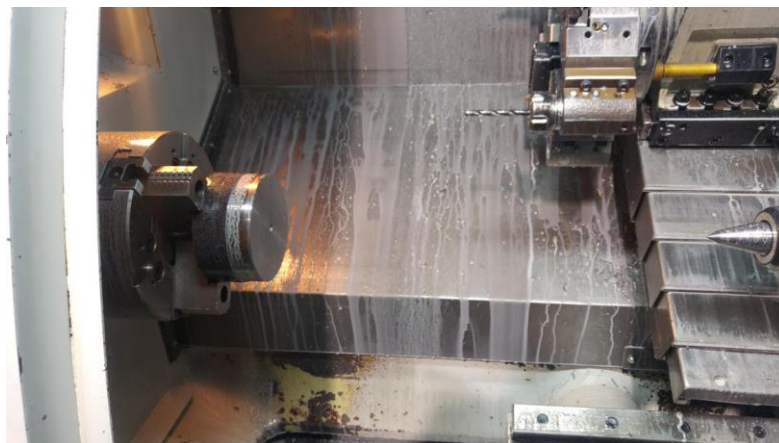


Figura 30. Proceso de Desbaste y Acabado exterior fondo
Fuente: Elaboración propia

l) Refrigeración fondo

En este proceso se realiza la refrigeración del fondo de forma espiral para que pueda circular el agua y unos taladrados de amarre para sujetarlo en machina para darle el acabado interior al fondo de botella.



Figura 31. Proceso de refrigeración del fondo

Fuente: Elaboración propia

m) Desbaste y acabado exterior del fondo

En este proceso se desbasta y al mismo tiempo se le da acabado interior al fondo del molde de soplado según las dimensiones y el diseño de la botella, puede ser fondo petaloide o un fondo llano.



Figura 32. Proceso de desbaste y acabado interior del fondo

Fuente: Elaboración propia

DOP - Diagrama de operaciones de la situación actual de la línea de producción del área de moldes – antes de la implementación (Pre prueba).

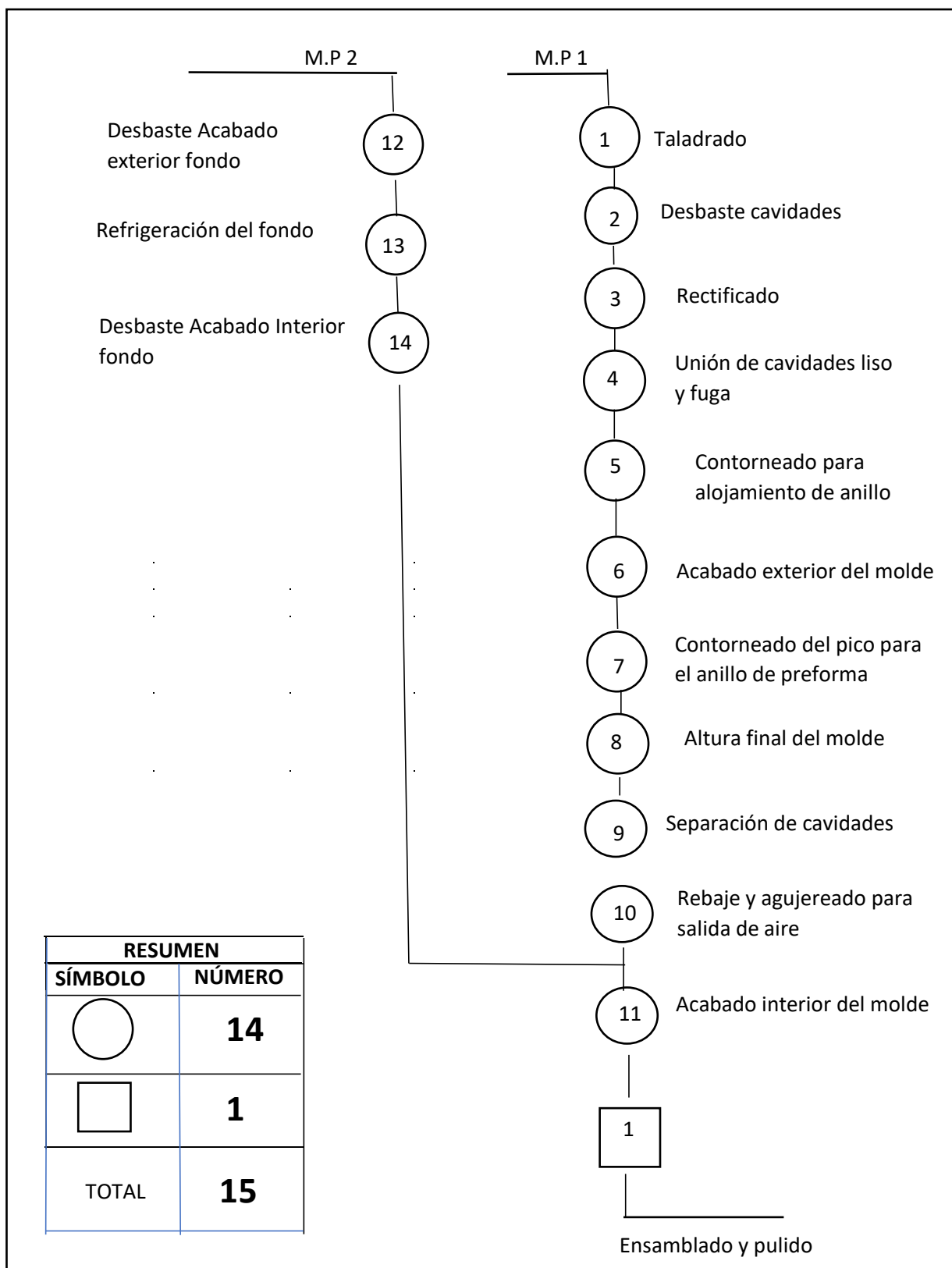








































Figura 33. Diagrama de Operaciones del área de Moldes – situación actual de la empresa

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. Diagrama de análisis de proceso (DAP) Actual del Área de Moldes – antes de la implementación (Pre prueba).

Diagrama núm 1		Operario / material / equipo							
		R e s u m e n							
objeto:		Actividad		Actual	Propuesta	Economía			
									
Actividad: Proceso de Fabricación									
Lugar:		Tiempo:							
Operarios(s):		Mano de obra							
Compuesto por: Luis Perfecto		Material:							
Proceso:	Descripción:	Cantidad	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
									
	Almacén de materia prima								
	Traslado al Área de Molde		2						
	Traslado a la maquina Mazak		1						
TALADRADO	Búsqueda de herramientas		10						
	Preparación maquina CNC		14						
	Mecanizado		16						
	Traslado a la maquina FAVOR		1						
DESBASTE CAVIDADES	Búsqueda de herramientas		15						
	Preparación maquina CNC		20						
	Mecanizado		140						
	Traslado a la maquina Rectificado		2						
RECTIFICADO	Preparación maquina rectificadora		4						
	Mecanizado		15						
	Traslado a la mesa de carga		1						
Unión moldes	Unimos cavidades liso y fuga		10						
	Traslado a la maquina Kitamura		1						
CONTORNEADO ANILLO EXTERIOR	Búsqueda de herramientas		10						
	Preparación maquina CNC		35						
	Mecanizado		120						
	Traslado hacia maqui. TORNO CNC		1						
ACABADO EXTERIOR MOLDE	Búsqueda de herramientas		8						
	Preparación maquina TORNO CNC		15						
	Mecanizado Acabado Exter Molde		40						
	Traslado hacia maquina MAZAK		1						
CONTORNEADO ANILLO PICO	Búsqueda de herramientas		15						
	Preparación maquina CNC		20						
	Mecanizado		30						
ALTURA DEL MOLDE	Búsqueda de herramientas		17						
	Preparación maquina CNC		20						
	Mecanizado Altura Molde		45						
	Traslado a la mesa de carga		1						
Separación cav	Separación cavidades liso y fuga		10						

	Traslado a la maquina Mazak		1			✕			
REBAJE Y AGUJERO SALIDA DE AIRE	Búsqueda de herramientas		10	✕					
	Preparación maquina CNC		15	✕					
	Mecanizado Rebaje y Agujero Aire		20	✕					
	Traslado a la maquina Kitamura		1			✕			
ACABADO INTERIOR MOLDE	Búsqueda de herramientas		15	✕					
	Preparación maquina CNC		25	✕					
	Mecanizado Acabado Interior		180	✕					
	Almacen materia prima							✕	
	Traslado al area moldes					✕			
	Tras. Alm. Maq. Torno CNC		1			✕			
DESBASTE Y ACABADO EXTERIOR FONDO	Búsqueda Herramienta		8	✕					
	Preparacion maquina CNC		15	✕					
	MECANIZADO		40	✕					
	Traslado a la maquina Kitamura		1			✕			
REFRIGERACION FONDO	Búsqueda de Herramienta		12	✕					
	Preparacion Maquina CNC		20	✕					
	MECANIZADO		18	✕					
DESBASTE Y ACABADO INTERIOR FONDO	Búsqueda de Herramienta		13	✕					
	Preparacion maquina CNC		20	✕					
	MECANIZADO		80	✕					
	Transporte a la mesa de banco		1			✕			
INSPECCION	Inspección final		10		✕				
Total:			1149	37	1	15		2	

Fuente: Elaboración propia

Podemos observar a través del diagrama de actividades que para poder fabricar 1 molde de soplado se emplea 1149 minutos. Observamos también un total de 55 actividades entre los cuales tenemos 37 operaciones 1 inspecciones 15 transportes y 2 almacén.

También se calificaron el total de actividades en 2 grupos, actividades que agregan valor y actividades que no agregan valor, los cuales tenemos 26 Actividades que agregan valor y 27 Actividades que no agregan valor.

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} = \frac{26}{55} = 47\%$$

- El resultado de la formula quiere decir que las actividades que agregan valor en el proceso para la elaboración de molde de soplado es de 47%.
- En el caso de los tiempos Improductivos, es decir, las que no agregan valor al proceso son el 53% del total de actividades.

Tabla 14. Instrumento de Medición del Tiempo Estándar - Situación Actual área de moldes (PRE - Prueba)

DATOS GENERALES																			
INVESTIGADOR:		LUIS JAVIER PERFECTO DIAZ										JEFE DEL AREA:		ABEL LLOCLLA					
EMPRESA:		SERVICIOS TECNICOS DE MATRICERIA S.A.C.										AREA:		MOLDES					
		Indicador						Descripción				Técnica			Instrumento			Fórmula	
		Tiempo Estándar										Observación			Cronómetro			$T_s = T_n \times (1 + \text{Suplem})$	
Nº	ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	$\sum X_i$	LC	Promed.	Valor	Tn	Suplem	TS	
1	Taladrado	2400	2500	2590	2600	2480	2587	2570	2495	2650	2579	25451	10	2545.1	0.95	2417.845	0.2	2901.41	
2	Desba. Cavidad	10500	10550	10620	10650	10580	10530	10690	10652	10622	10589	105983	10	10598.3	0.9	9538.47	0.2	11446.16	
3	Rectificado	1140	1200	1190	1176	1215	1186	1175	1192	1210	1220	11904	10	1190.4	0.9	1071.36	0.2	1285.63	
5	Unio. cavidade	600	650	710	635	692	674	630	730	710	684	6715	10	671.5	0.9	604.35	0.2	725.22	
4	Contor. Anillo	9900	9960	9974	9952	9968	9961	9973	9982	9998	9987	99655	10	9965.5	0.95	9467.225	0.2	11360.67	
5	Acabado Ext.	3780	3792	3788	3810	3819	3830	3805	3864	3825	3816	38129	10	3812.9	0.95	3622.255	0.2	4346.71	
6	Contorno Pico	3900	3950	3974	3967	3913	3998	4000	4015	3951	3971	39639	10	3963.9	0.95	3765.705	0.2	4518.85	
7	Altura Final	4920	4980	4975	4996	4965	4938	5010	4993	5018	5011	49806	10	4980.6	0.9	4482.54	0.2	5379.05	
8	separ cav	600	630	625	680	700	694	668	647	683	702	6629	10	662.9	0.9	596.61	0.2	715.93	
9	Rebaje Talad	2700	2760	2795	2784	2763	2749	2768	2788	2791	2800	27698	10	2769.8	0.95	2631.31	0.2	3157.57	
10	Acabado Inter	13200	13260	13294	13287	13265	13274	13289	13300	13315	13295	132779	10	13277.9	0.9	11950.11	0.2	14340.13	
11	Desb.Acab.ext	3780	3800	3805	3820	3811	3809	3821	3814	3811	3806	38077	10	3807.7	0.9	3426.93	0.2	4112.32	
12	Refriger. Fond	3000	3010	3020	3017	3021	3006	3011	3031	3087	3100	30303	10	3030.3	0.95	2878.785	0.2	3454.54	
13	Desb. Acab. In	6780	6795	6800	6791	6810	6813	6817	6812	6799	6820	68037	10	6803.7	0.9	6123.33	0.2	7348.00	
10	Inspección	600	640	635	678	685	700	710	694	713	702	6757	10	675.7	0.9	608.13	0.2	729.76	
TIEMPO TOTAL PARA PRODUCIR UN MOLDE DE SOPLADO																		75821.9	

Fuente: Elaboración propia

A través del estudio de tiempo se logró determinar el tiempo estándar para la fabricación de un molde de soplado, el cual fue de 75821.9 segundos equivalentes a 1263.7 minutos. Los suplementos que se tomaron en cuenta fueron: Trabajar de pie 4%, necesidades personales 6% y fatiga 10%, haciendo un total de 20 %.

Estimación de la productividad actual (Pre prueba)

Una vez obtenido el tiempo estándar se continúa con el cálculo de los moldes de soplado producidos diariamente de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., para esto, primero se necesita calcular la capacidad instalada, usando la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo labora c/trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

Tabla 15. *Calculo de la capacidad instalada teóricamente*

CALCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA POR SEMANA			
NUMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABOR C/TRABAJADOR (MINU)	TIEMPO ESTANDAR (MINU)	CAPACIDAD INSTALADA O TEORICA (Molde)
5	2880	1263.7	11

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 15 Se puede apreciar que teóricamente se pueden producir 11 molde de soplado. Teniendo la capacidad instalada se calcula los moldes de soplado que de verdad se van a producir por semana, empleando la siguiente la fórmula:

$$\text{Unidades Planificadas} = \text{Capacidad Instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Tabla 16. *Calculo de las unidades planificadas por semana*

MOLDES PLANIFICADOS POR SEMANA		
CAPACIDAD INSTALADA O TEORICA (Molde)	FACTOR DE VALORACION	UNIDADES PLANIFICADAS (Molde)
11	90%	10

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 16 se obtiene que las unidades planificadas son 10 moldes de soplado por semana. Finalmente, con estos datos se puede estimar la productividad que actualmente está trabajando la empresa SERVICIOS TECNICOS DE MATRICERIA S.A.C.

Tabla 17. Instrumento de medición eficiencia, eficacia, productividad – situación actual (Pre prueba)**ACTUAL**

DATOS GENERALES				
Investigador:	Luis Perfecto Díaz		Jefe del Área:	Abel Lloclla Flores
	Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C.			MOLDES
Empresa:			Área:	
Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
EFICIENCIA		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	Eficiencia = Horas Progr./ Horas Utilizad.
EFICACIA		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	Eficacia = Unidades Producidas / Unidades Planificadas
PRODUCTIVIDAD		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	Productividad = Eficiencia x Eficacia

Día	Horas Programadas	Horas Utilizadas	EFICIENCIA %	UNIDADES PLANIFICADAS (Molde)	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICACIA%	PRODUCTIVIDAD %
semana 1	240	315	76,19%	10	8	80,00%	60,95%
semana 2	240	315	76,19%	10	7	70,00%	53,33%
semana 3	240	309	77,67%	10	8	80,00%	62,14%
semana4	240	307	78,18%	10	7	70,00%	54,72%
semana 5	240	315	76,19%	10	8	80,00%	60,95%
semana 6	240	309	77,67%	10	8	80,00%	62,14%
semana 7	240	315	76,19%	10	7	70,00%	53,33%
semana 8	240	305	78,69%	10	7	70,00%	55,08%
semana 9	240	307	78,18%	10	8	80,00%	62,54%
semana 10	240	313	76,68%	10	7	70,00%	53,67%
semana 11	240	315	76,19%	10	9	90,00%	68,57%
semana 12	240	315	76,19%	10	9	90,00%	68,57%
TOTAL	2880	3740	77,1%	120	93	77,50%	59,68%

Fuente: Elaboración propia

Análisis de datos Horas Programadas– Horas Utilizadas (PRE – PRUEBA)

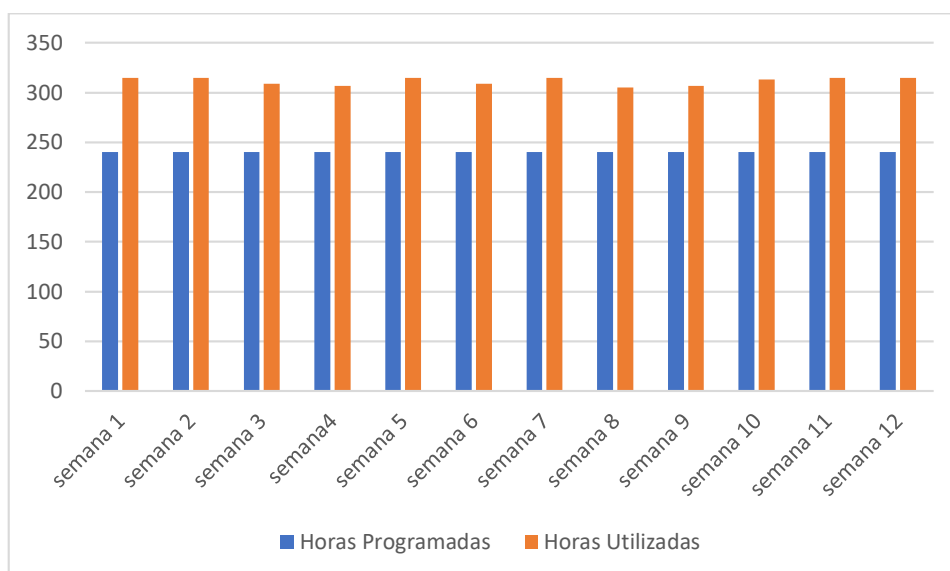


Figura 34. Análisis de datos Horas Programadas– Horas Utilizadas (PRE – PRUEBA)

Fuente: Elaboración propia

Análisis de datos Unidades Planificadas – Unidades Producidas (PRE – PRUEBA)

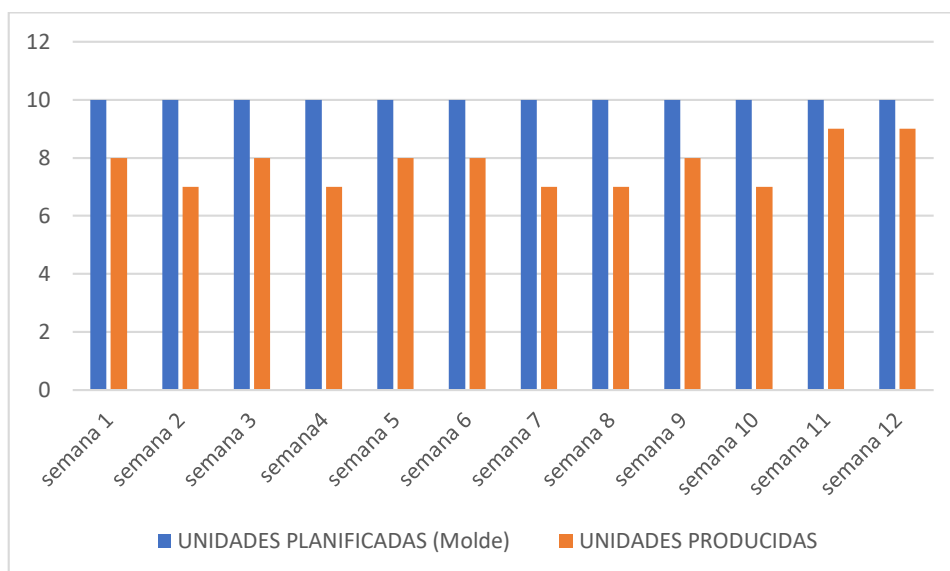


Figura 35. Análisis de datos Unidades Planificadas – Unidades Producidas (PRE – PRUEBA)

Fuente: Elaboración propia

Análisis de datos Eficiencia – Eficacia - Productividad (PRE – PRUEBA)

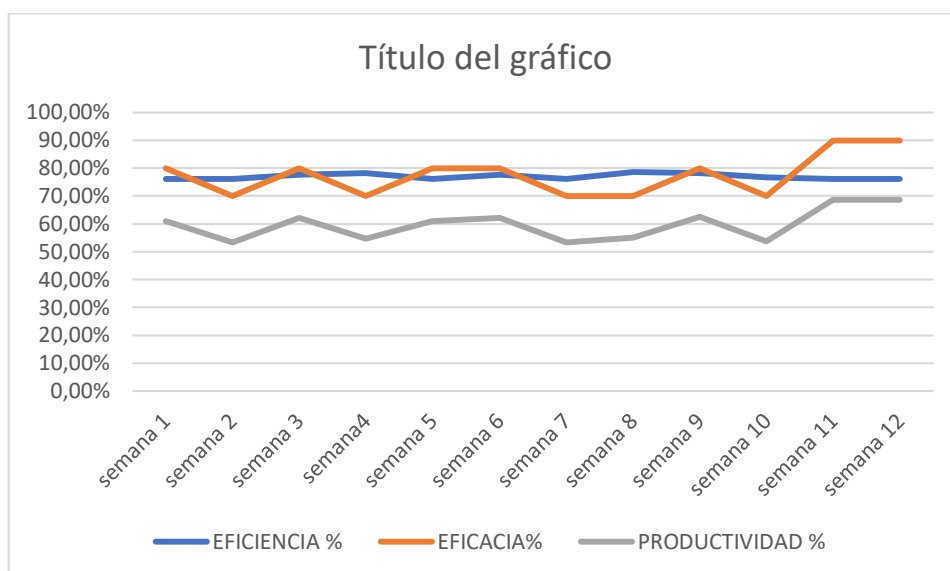


Figura 36. Análisis de datos Eficiencia – Eficacia - Productividad (PRE – PRUEBA)

Fuente: Elaboración propia

De los datos obtenidos durante la etapa de pre prueba se puede detallar que:

- En la figura 34 en relación a las horas programadas y horas utilizadas durante las primeras 12 semanas existe un acumulado de 860 horas extras.
- En la figura 35 en relación a las unidades planificadas y las unidades producidas existe un faltante en unidades de 27 moldes en el periodo de estudio durante las primeras 12 semanas.
- La eficiencia en el estado actual de la empresa fue de 77.1 %
- La eficacia en el estado actual de la empresa fue de 77.5%
- La productividad en el estado actual de la empresa fue de 59.68%

A través de los datos obtenidos se derivó a realizar un análisis para luego proponer mejoras en los procesos, así como también en la realización del trabajo para la elaboración de molde de soplado, teniendo en cuenta la situación económica en que se encuentra la empresa, así como la dimensión del área de trabajo y el tiempo, para que de esta manera la elaboración del trabajo sea más óptimo, reduciendo aquellas actividades innecesarias.

3.2.2. Propuesta de mejora (Pos prueba)

Desarrollo de la Mejora (Pos prueba)

A continuación, se describe los pasos seguidos en la implementación de la mejora de procesos:

1. Establecer la secuencia de mejora A través del estudio de Métodos.

Seleccionar: Analizaremos todos los procesos con la finalidad de poder decretar el trabajo a estudiar.

Registrar: Se empleará como herramienta principal la recolección de datos a través de las observaciones de cada proceso mediante diagrama de actividades (DAP), el instrumento de medición para el tiempo estándar, así mismo podremos establecer que actividades que agregan y no agregan valor al proceso para la elaboración de moldes de soplado con el objetivo de registrar alguna información selecta para la investigación.

Examinar: Se observa que durante todo el proceso para la elaboración de molde de soplado el operador pierde demasiado tiempo en buscar sus herramientas, debido al desorden que existe en el área de moldes, ver figura (N 37, N 38 Y N 39). Además, se logró observar que el proceso de contorneado para alojamiento de anillo, es el proceso que toma más tiempo en preparar la máquina, tiempo que demora el operador en centrar las cavidades del mole debido a que el método que se emplea para sujetar las cavidades del molde no brindan una total seguridad originando que el programador no coloque los parámetros adecuados para el mecanizado por temor a que el molde se incline y no salga perpendicularmente, ocasionando que exista demasiado tiempo de espera para el proceso de acabado exterior del molde. Ver figura N 40.



Figura 37. Herramientas encima escritorio
Fuente: Elaboración Propia

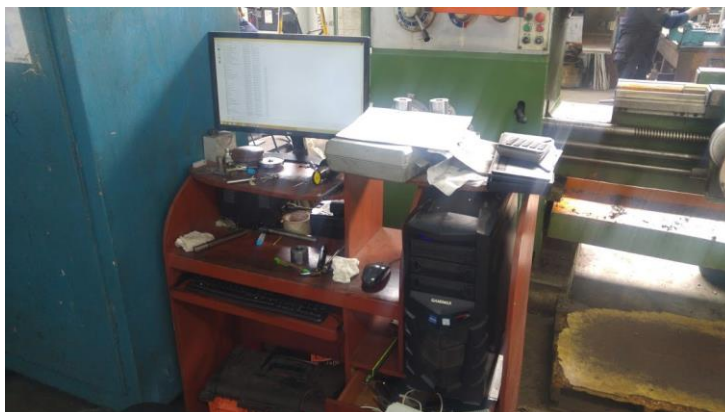


Figura 38. Escritorio Desordenado
Fuente: Elaboración Propia



Figura 39. Herramientas de mecanizado encima mesa de inspección
Fuente: Elaboración Propia



Figura 40. Proceso de contorneado alojamiento anillo exterior
Fuente: Elaboración Propia

Establecer: Después de haber examinado y encontrar las principales causas al problema de la baja productividad en el área de moldes, se optó por mejorar el proceso de contorneado alojamiento de anillo, después de realizar varios estudios en el proceso y no encontrar una solución adecuada a la demora en los tiempos de preparación (montaje) y mecanizado, se coordinó con el jefe de planta y con los programadores CNC y se llegó a optar por mejorar el proceso de desbaste a través del software de programación para mecanizado (SURF CAM) vea figura N41, y en la figura N 42 podemos apreciar cómo se mejoró el proceso de desbaste de manera real. El cual obtuvo como resultado la eliminación del proceso de contorneado de alojamiento de anillo exterior, de igual manera esta mejora en el proceso de desbaste sirvió para facilitar el centrado en el proceso de acabado exterior del molde. También se logró implementó un armario para guardar las herramientas de mecanizado y eliminar los tiempos perdidos en buscar dichas herramientas de mecanizado vea figura N44.

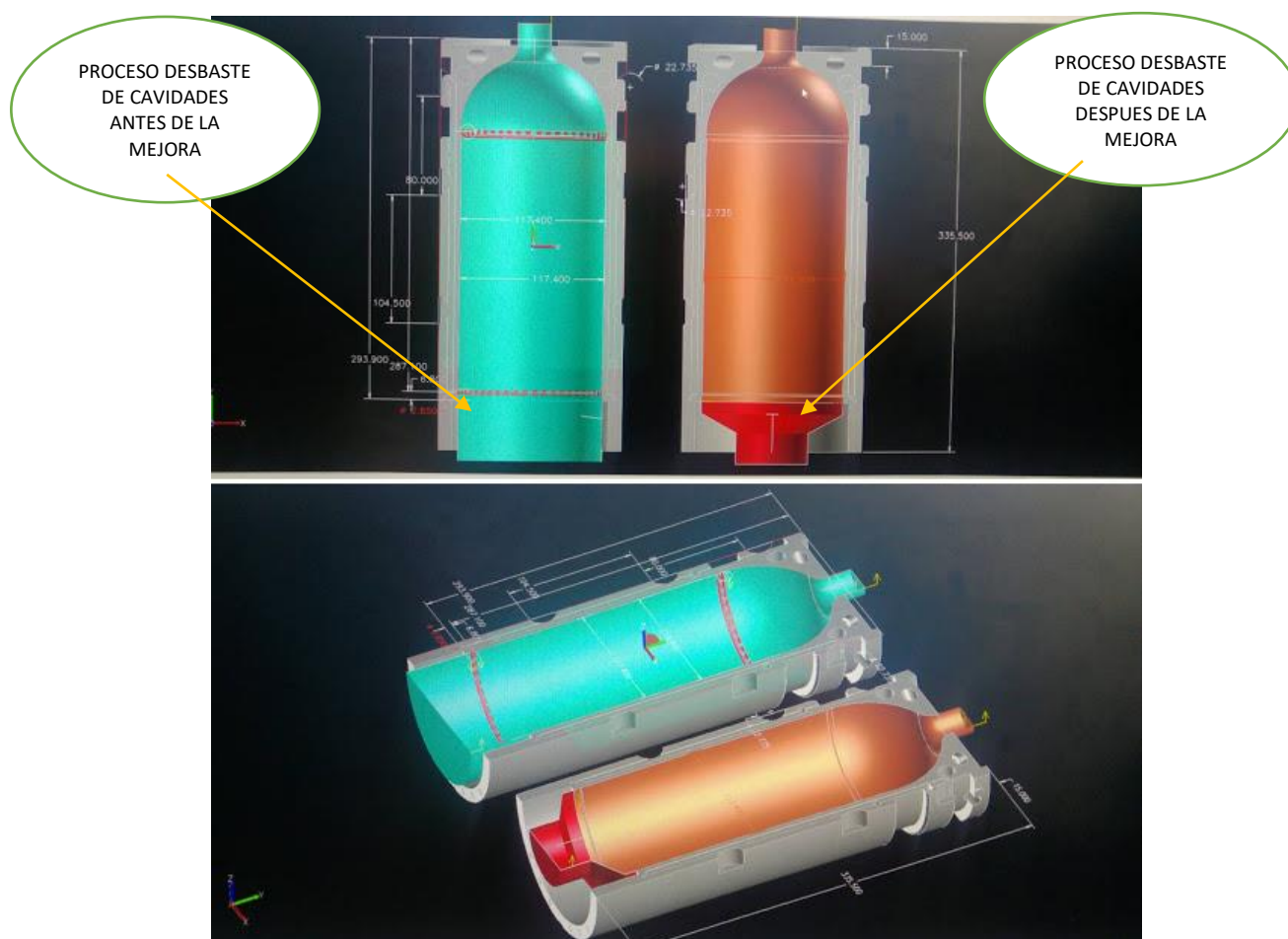


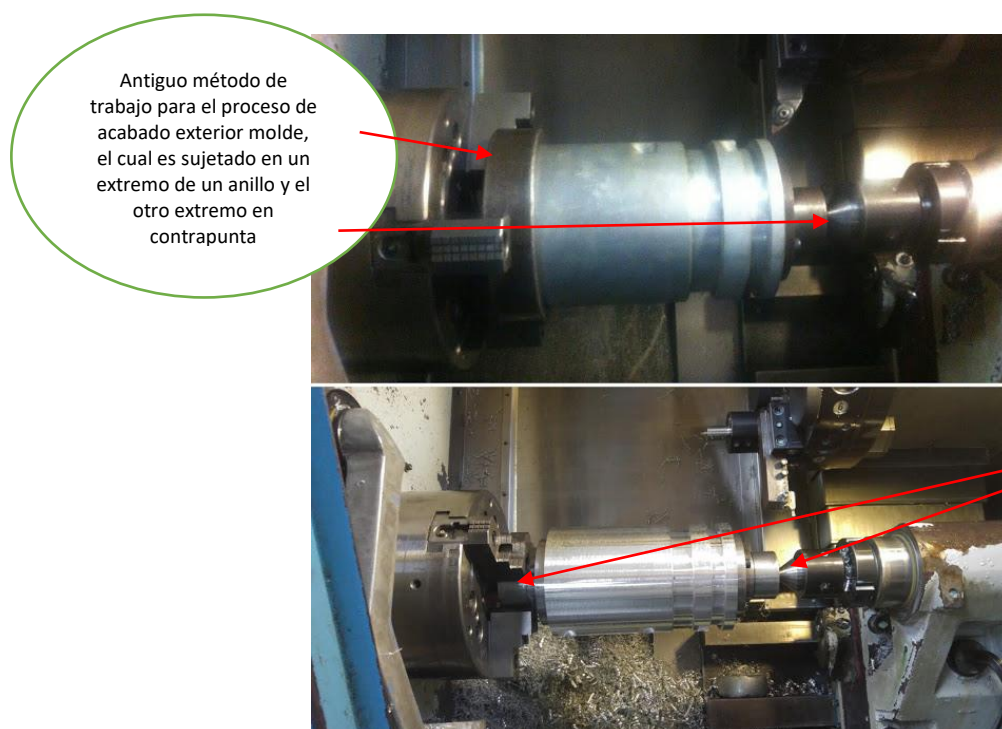
Figura 41. Antes y después del proceso de desbaste de cavidades en el software SURFCAM
fuente: Elaboración Propia



PROCESO DESBASTE
DE CAVIDADES
DESPUES DE LA
MEJORA
(FORMA REAL)

Figura 42. Nuevo proceso de desbaste de cavidades
fuente: Elaboración Propia

En la imagen N42 se puede apreciar la mejora que se hizo al proceso de desbaste de cavidades, previa coordinación con el jefe de planta y los programadores CNC por el cual se tomó la decisión de no desbastar toda la cavidad a 1 mm, si no, dejarle en la parte inferior de la cavidad una referencia para luego poder ser sujetado en ambos extremos entre contrapuntas en la maquina torno CNC, este nuevo método mejoro el proceso de acabado tanto al momento de centrar el molde, así como el acabado exterior del molde vea figuraN43



Antiguo método de
trabajo para el proceso de
acabado exterior molde,
el cual es sujetado en un
extremo de un anillo y el
otro extremo en
contrapunta

Nuevo método de
trabajo para el
proceso de acabado
exterior del molde es
sujetado en ambos
extremos entre
contrapuntas

Figura 43. Antes y después del método de trabajo del proceso de acabado exterior
fuente: Elaboración Propia



Figura 44. Armario de herramientas de mecanizado
fuentes: Elaboración Propia

En la figura 44 podemos apreciar la implementación de un armario de herramientas de mecanizado para las máquinas CNC. Eliminando de esta manera los tiempos de búsqueda de herramientas que empleaba el operario por toda el área de moldes.

Evaluar: Bajo la implementación del nuevo proceso de desbaste de cavidades y la organización del ordenamiento de los puestos de trabajo del área de moldes se consigue incrementar las actividades que agregan valor de un 47 % a un 57% equivalente a un incremento de 10%.

De igual manera se consiguió reducir el tiempo total que se empleaba para producir un molde de soplado de 1263.7 minutos a 936.2 minutos.

Definir: Se establece el nuevo método a través de la implementación del nuevo proceso de desbaste y la organización del ordenamiento de los puestos de trabajo del área de moldes , por lo que antes de poner en marcha los nuevos cambios de la empresa se le mostro a los trabajadores del área de moldes las ventajas que llevaría a realizar la mejora como : la reducción de tiempo en fabricar un molde así como la reducción de movimientos, fatiga, mejora en el espacio de trabajo, uso apropiado de los tiempos. Por lo que los trabajadores al ver estas ventajas optan por aceptar el nuevo método con el propósito de mejorar el trabajo y las condiciones de este.

Implementar: Se implementa el nuevo método de trabajo mejorado, a través del nuevo proceso de desbaste con la participación de los trabajadores del área de molde y la dirección de la gerencia

Controlar: Se evalúan los resultados que se lograron obtener después de la mejora con la finalidad que cumplan con los objetivos de la investigación y los de la empresa, de igual manera debemos mantener un control con la finalidad de que esto se mantengan y no caer nuevamente en los métodos tradicionales.

3.2.3. Post prueba

Después de haber implementado las propuestas en la empresa se realizó nuevamente la recolección de datos a través de los indicadores e instrumentos de medición del tiempo de cada proceso, así como la cantidad producida, las horas de trabajo que se empleó para la fabricación de moldes y la productividad. Esta toma de tiempos se realizó en el mes setiembre, y se recolecto la información de los diagramas de operaciones y diagrama de actividades del nuevo proceso mejorado.

DOP - Diagrama de operaciones de la situación mejorada de la línea de producción del área de moldes (Pos prueba)

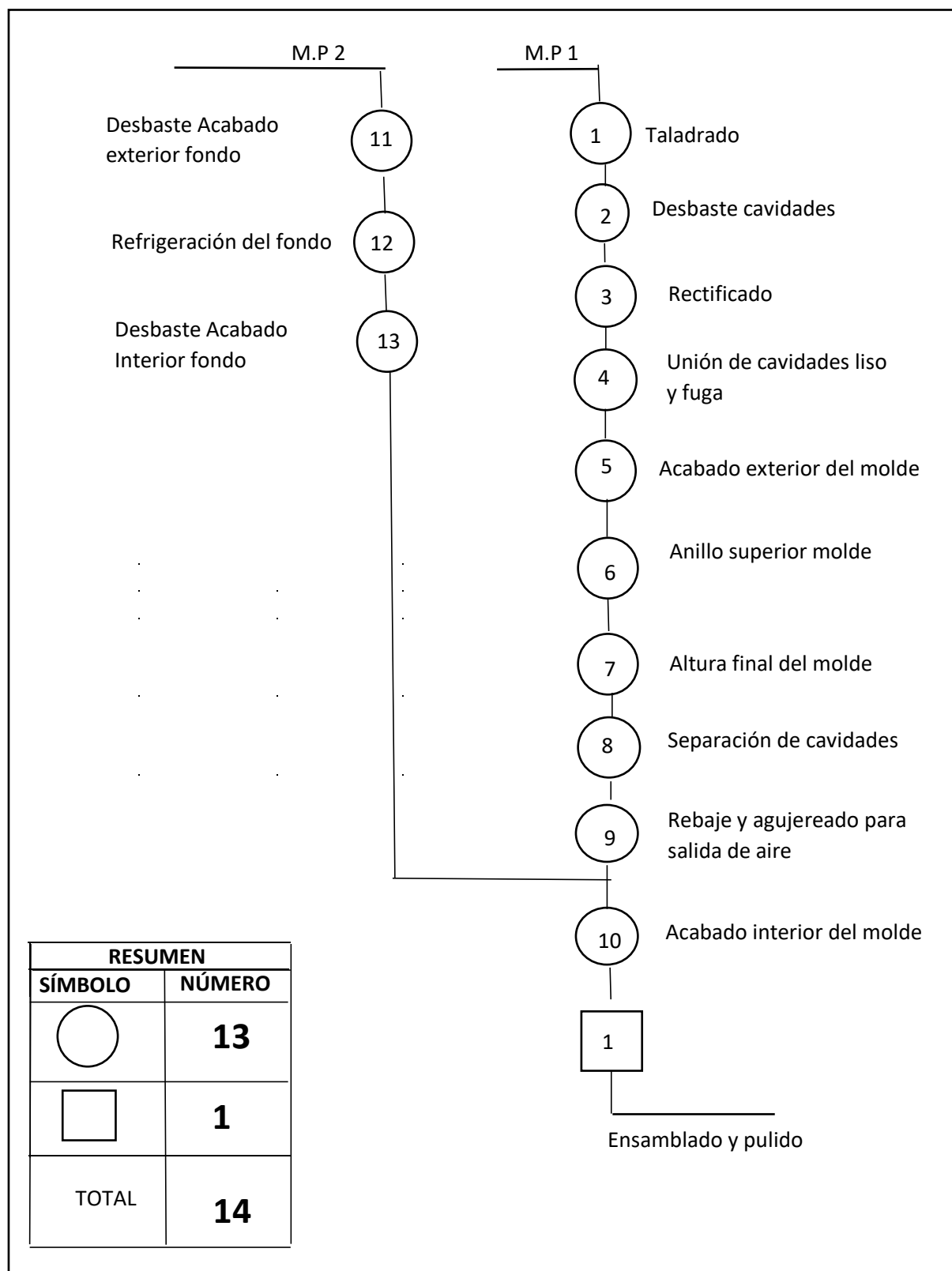








Figura 45. Diagrama de Operaciones del área de Moldes – Situación Mejorada

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Diagrama de análisis de proceso (DAP) del Área de Moldes – Después de la implementación (POST Prueba

Diagrama núm 1		Operario / material / equipo							
		R e s u m e n							
objeto:		Actividad			Actual	Propuesta	Economía		
									
Actividad: Proceso de Fabricación									
Lugar:		Tiempo:							
Operarios(s):		Mano de obra							
Compuesto por: Luis Perfecto		Material:							
Proceso:	Descripción:	Cantidad	Tiempo minutos	Símbolo					Observaciones
									
	Almacén de materia prima							✗	
	Traslado al Área de Molde		2			✗			
	Traslado a la maquina Mazak		1			✗			
TALADRADO	Preparación maquina CNC		14	✗					
	Mecanizado		16	✗					
	Traslado a la maquina FAVOR		1			✗			
DESBASTE DE CAVIDADES	Preparación maquina CNC		20	✗					
	Mecanizado		140	✗					
	Traslado a la maquina Rectificado		2			✗			
RECTIFICADO	Preparación maquina rectificadora		4	✗					
	Mecanizado		15	✗					
	Traslado a la mesa de carga		1			✗			
Unión moldes	Unimos cavidades liso y fuga		10	✗					
	Traslado hacia maqui. TORNO CNC		1			✗			
ACABADO EXTERIOR MOLDE	Preparación maquina TORNO CNC		15	✗					
	Mecanizado Acabado Exter Molde		40	✗					
	Traslado hacia maquina MAZAK		1			✗			
ANILLO SUPERIOR MOLDE	Preparación maquina CNC		20	✗					
	Mecanizado Anillo superior		30	✗					
	Traslado a la maquina Leadwell		1			✗			
ALTURA MOLDE	Preparación maquina CNC		20	✗					
	Mecanizado Altura Molde		45	✗					
	Traslado a la mesa de carga		1			✗			
Separación cav	Separación cavidades liso y fuga		10	✗					
	Traslado a la maquina mazak		1			✗			
REBAJE Y AGUJERO PARA SALIDA DE AIRE	Preparación maquina CNC		15	✗					
	Mecanizado Rebaje y Agujero Aire		20	✗					
	Traslado a la maquina kitamura		1			✗			
ACABADO INTERIOR MOLDE	Preparación maquina CNC		25	✗					
	Mecanizado Acabado Interior		180	✗					
	Almacen materia prima							✗	

	Traslado al area moldes		1			✗			
	Tras. Alm. Maq. Torno CNC		1			✗			
DESBASTE Y ACABADO EXTER. FONDO	Preparacion maquina CNC		15	✗					
	MECANIZADO		40	✗					
	Traslado a la maquina Kitamura		1			✗			
REFRIGERACION FONDO	Preparacion Maquina CNC		20	✗					
	MECANIZADO		18	✗					
DESBASTE Y ACABADO INTER. FONDO	Preparacion maquina CNC		20	✗					
	MECANIZADO		80	✗					
	Transporte a la mesa de banco		1			✗			
INSPECCION	Inspección final		10		✗				
Total:			859	24	1	15		2	

Fuente: Elaboración propia

Podemos observar a través del diagrama de actividades que para poder fabricar 1 molde de soplado se emplea 859 minutos. Observamos también un total de 42 actividades entre los cuales tenemos 24 operaciones 1 inspecciones 15 transportes y 2 almacén.

También se calificaron el total de actividades en 2 grupos, actividades que agregan valor y actividades que no agregan valor, los cuales tenemos 26 Actividades que agregan valor y 27 Actividades que no agregan valor.

$$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA} = \frac{24}{42} = 57\%$$

- El resultado de la formula quiere decir que el índice de las actividades que agregan valor en el proceso para la elaboración de molde de soplado es de 57 %.
- En el caso de los tiempos Improductivos, es decir, las que no agregan valor al proceso son el 43% del total de actividades.

Tabla 19. Instrumento de Medición del Tiempo Estándar - Situación Mejorada área de moldes (POST - Prueba)

INVESTIGADOR:

EMPRESA:

LUIS JAVIER PERFECTO DIAZ

SERVICIOS TECNICOS DE MATRICERIA S.A.C.

JEFE DEL AREA:

AREA:

ABEL LLOCLLA

MOLDES

Indicador		Descripción										Técnica			Instrumento		Fórmula	
Tiempo Estándar												Observación			Cronómetro		Ts=Tn x (1 +Suplem)	
Nº	ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣXi	LC	Promed.	Valor	Tn	Suplem	TS
1	Taladrado	1800	1890	1900	1940	1932	1915	1934	1875	1863	1910	18959	10	1895.9	0.95	1801.105	0.2	2161.33
2	Desba. CAVID	9600	9645	9700	9732	9640	9687	9693	9711	9687	9664	96759	10	9675.9	0.9	8708.31	0.2	10449.97
3	Rectificado	1140	1160	1200	1184	1215	1174	1196	1182	1173	1165	11789	10	1178.9	0.9	1061.01	0.2	1273.21
4	Union cavida	600	650	710	635	692	674	630	730	710	684	6715	10	671.5	0.9	604.35	0.2	725.22
5	Acabado Ext.	3300	3350	3400	3420	3390	3387	3374	3410	3409	3391	33831	10	3383.1	0.95	3213.945	0.2	3856.73
6	Contorno Pic	3000	3050	3080	3091	3100	3105	3066	3074	3044	3031	30641	10	3064.1	0.95	2910.895	0.2	3493.07
7	Altura Final	3900	3970	3961	3946	3962	3975	3929	3983	3967	3988	39581	10	3958.1	0.9	3562.29	0.2	4274.75
8	Aepara cav	600	615	613	640	652	638	628	617	622	631	6256	10	625.6	0.9	563.04	0.2	675.65
9	Rebaje Talad	2100	2150	2164	2137	2148	2169	2136	2142	2138	2197	21481	10	2148.1	0.95	2040.695	0.2	2448.83
10	Acabado Inte	12300	12360	12374	12395	12368	12349	12400	12405	12397	12379	123727	10	12372.7	0.9	11135.43	0.2	13362.52
11	Desb.Acab.Int	3300	3308	3326	3314	3351	3329	3317	3311	3340	3365	33261	10	3326.1	0.9	2993.49	0.2	3592.19
12	Refriger. Fon	2280	2296	2287	2294	2299	2283	2297	2300	2305	2296	22937	10	2293.7	0.95	2179.015	0.2	2614.82
13	Desb. Acab. e	6000	6030	6045	6074	6021	6037	6029	6019	6094	6086	60435	10	6043.5	0.9	5439.15	0.2	6526.98
14	Inspección	600	642	638	680	690	671	700	705	668	649	6643	10	664.3	0.9	597.87	0.2	717.44
TIEMPO TOTAL PARA PRODUCIR UN MOLDE DE SOPLADO																		56172.71

Fuente: Elaboración propia

A través del estudio de tiempo se logró determinar el tiempo estándar para la fabricación de un molde de soplado, el cual fue de 56172,71 segundos equivalentes a 936.2 minutos. Los suplementos que se tomaron en cuenta fueron: Trabajar de pie 4%, necesidades personales 6% y fatiga 10%, haciendo un total de 20 %.

Estimación de la productividad actual (Pos prueba)

Una vez obtenido el tiempo estándar se continúa con el cálculo de los moldes de soplado producidos diariamente de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., para esto, primero se necesita calcular la capacidad instalada, usando la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad Instalada} = \frac{\text{Número de trabajadores} \times \text{Tiempo labora c/trab.}}{\text{Tiempo Estándar}}$$

Tabla 20. *Calculo de la capacidad instalada teóricamente despues de la mejora*

CALCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA POR SEMANA			
NUMERO DE TRABAJADORES	TIEMPO LABOR C/TRABAJADOR (MINU)	TIEMPO ESTANDAR (MINU)	CAPACIDAD INSTALADA O TEORICA (Molde)
5	2880	936.2	15

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 20 se puede apreciar que teóricamente se pueden producir 15 moldes de soplado. Teniendo la capacidad instalada se calcula los moldes de soplado que de verdad se van a producir por semana, empleando la siguiente fórmula:

$$\text{Unidades Planificadas} = \text{Capacidad Instalada} \times \text{Factor de Valoración}$$

Tabla 21. *Calculo de las unidades planificadas por semana despues de la mejora*

UNIDADES PLANIFICADAS POR SEMANA		
CAPACIDAD INSTALADA O TEORICA (Molde)	FACTOR DE VALORACION	UNIDADES PLANIFICADAS (Molde)
15	90%	14

Fuente: Elaboración propia

De la tabla 21 se obtiene que las unidades planificadas son 14 moldes de soplado por semana. Finalmente, con estos datos se puede estimar la productividad que actualmente está trabajando la empresa SERVICIOS TECNICOS DE MATRICERIA S.A.C.

Tabla 22. Instrumento de medición eficiencia, eficacia, productividad – situación Mejorada**MEJORADO****DATOS GENERALES**

Investigador:	LUIS PERFECTO DIAZ	Jefe del Área:	ABEL LLOCLLA
Empresa:	SERVICIOS TECNICOS DE MATRICERIA	Área:	MOLDES

Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
EFICIENCIA		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	Eficiencia = Horas Programadas / Horas Utilizadas
EFICACIA		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	Eficacia = Unidades Producidas / Unidades Planificadas
PRODUCTIVIDAD		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	Productividad = Eficiencia x Eficacia

Día	Horas Programadas	Horas Utilizadas	EFICIENCIA %	UNIDADES PLANIFICADAS (Molde)	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICACIA%	PRODUCTIVIDAD %
semana 13	240	270	88,89%	14	12	85,71%	76,19%
semana 14	240	265	90,57%	14	12	85,71%	77,63%
semana 15	240	274	87,59%	14	13	92,86%	81,33%
Semana 16	240	275	87,27%	14	12	85,71%	74,81%
semana 17	240	280	85,71%	14	13	92,86%	79,59%
semana 18	240	272	88,24%	14	12	85,71%	75,63%
semana 19	240	276	86,96%	14	12	85,71%	74,53%
semana 20	240	277	86,64%	14	12	85,71%	74,27%
semana 21	240	274	87,59%	14	12	85,71%	75,08%
semana 22	240	273	87,91%	14	13	92,86%	81,63%
semana 23	240	270	88,89%	14	13	92,86%	82,54%
semana 24	240	274	87,59%	14	13	92,86%	81,33%
TOTAL	2880	3280	87,80%	168	149	88,69%	77,87%

Fuente: Elaboración propia

Análisis de datos Horas Programadas – Horas Utilizadas (Pos prueba)

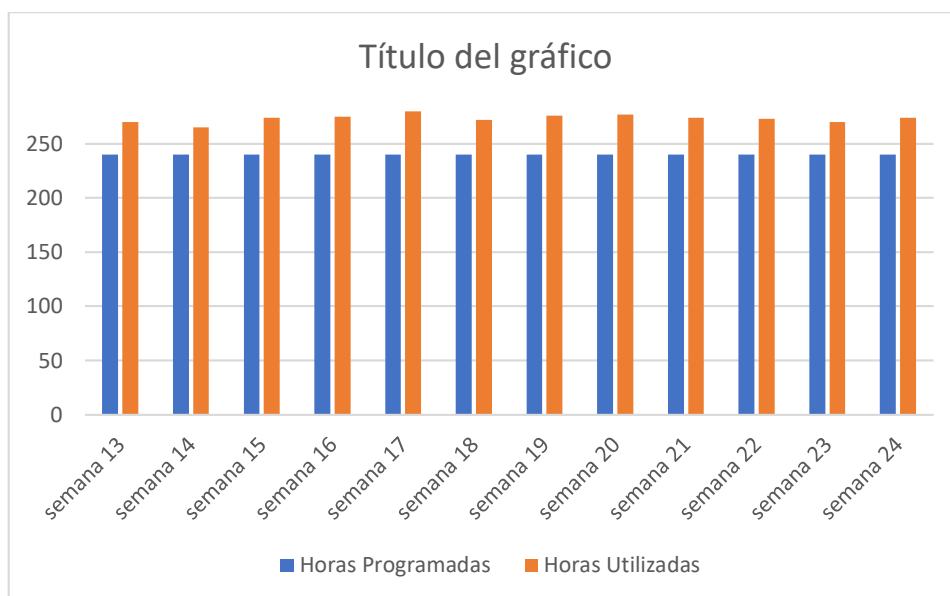


Figura 46. Análisis de datos Horas Programadas – Horas Utilizadas (POS – PRUEBA)
Fuente: Elaboración propia

Análisis de datos Unidades Planificadas – Unidades Producidas (Pos prueba)

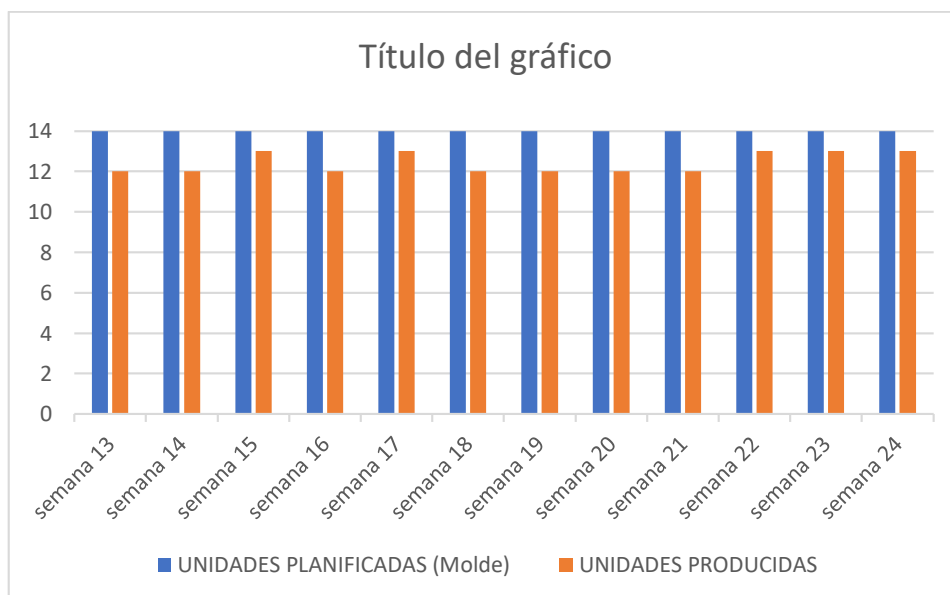


Figura 47. Análisis de datos Unidades Planificadas – Unidades Producidas (POS – PRUEBA)
Fuente: Elaboración propia

Análisis de datos Eficiencia – Eficacia - Productividad (Pos prueba)

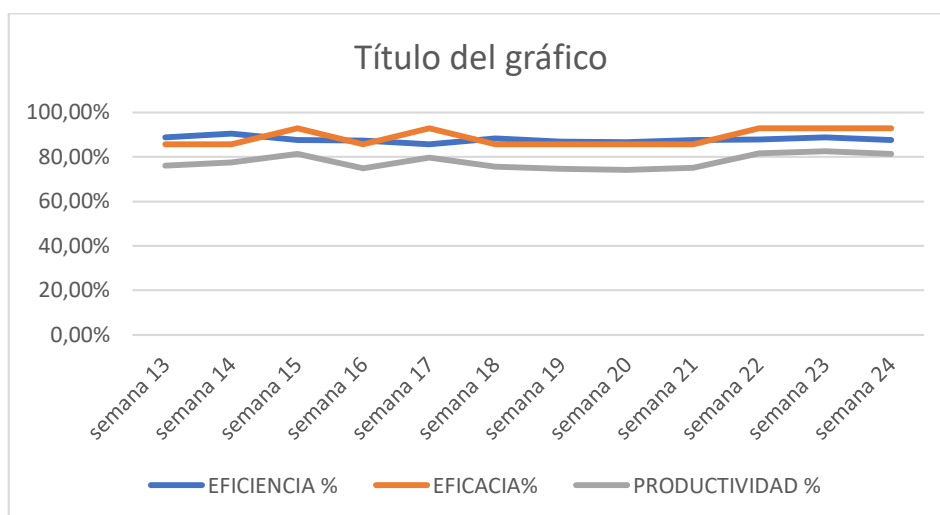


Figura 48. Análisis de datos Eficiencia – Eficacia - Productividad (POS – PRUEBA)

Fuente: Elaboración propia

De los datos obtenidos durante la etapa de pre prueba se puede detallar que:

- En la figura 46 en relación a las horas programadas y horas utilizadas en el periodo de estudio durante las siguientes 12 semanas existe un acumulado de 400 horas extras
- En la figura 47 en relación a las unidades planificadas y las unidades producidas en el periodo de estudio durante las siguientes 12 semanas. existe un faltante en unidades de 19 moldes de soplado.
- La eficiencia en el estado actual de la empresa fue de 87.8%
- La eficacia en el estado actual de la empresa fue de 88.69%
- La productividad en el estado actual de la empresa fue de 77.87%

Resultado General

Tabla 23. Resultado general entre las diferencias de Eficiencia – Eficacia- Productividad antes y después de la mejora

	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
ANTES	77.1 %	77.5 %	59.68 %
DESPUES	87.8 %	88.69 %	77.87 %

Fuente: Elaboración propia

3.3. Análisis Beneficio costo

A través del análisis beneficio costo, vamos a poder observar si dicho proyecto de investigación es beneficioso para la empresa, para ello debemos dar a conocer los costos necesarios para financiar dicha implementación para luego cuantificar los beneficios obtenidos.

Tabla 24. Costo de inversión para la implementación

PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO DE TESIS				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	IMPORTE
1. Materiales y Útiles				
Materiales de Consulta	Unidad	5	S/ 25,00	S/ 125,00
Paquete de Hojas A4	Unidad	4	S/ 12,00	S/ 48,00
Memoria USB 16Gb	Unidad	1	S/ 30,00	S/ 30,00
Anillado e Impresión	Unidad	10	S/ 12,00	S/ 120,00
Resaltador	Unidad	4	S/ 2,00	S/ 8,00
Lapiceros	Unidad	6	S/ 2,50	S/ 15,00
2. Capacitaciones y Viajes				
Folletos	Unidad	5	S/ 3,00	S/ 15,00
Materiales de apoyo	Unidad	5	S/ 3,00	S/ 15,00
Transporte	Unidad	40	S/ 10,00	S/ 400,00
3. Requisitos y Accesorios				
Laptop HP	Unidad	1	S/ 2,400	S/ 2,400
Armario de Herramientas	Unidad	1	S/ 600	/ 600,00
Eje cilíndrico para machina	unidad	1	S/ 300,00	/ 300,00
4. Servicio de telefonía e internet				
Servicio de telefonía e internet	meses	6	S/ 100.00	S/ 600,00
Total				S/ 4.676,00

Fuente: Elaboración propia

La tabla 24 muestra los costos utilizados para desarrollar la implementación de la mejora de procesos de producción de moldes de soplado durante los meses de agosto y setiembre.

Tabla 25. Costo de inversión para la implementación

	PERSONAL	SUELDO	SUELDO TOTAL	CANT. HORAS EXTRAS	SUELDO HORAS EXTRAS	COSTO 12 SEMANAS	COSTO ANUAL
ANTES	5	S/ 2,400.00	S/ 12,000.00	860	S/ 8,600.00	S/ 20,600 .00	S/ 82,400.00
DESPUES	5	S/ 2,400.00	S/ 12,000.00	400	S/ 4,000.00	S/ 16,000 .00	S/ 64,000.00
AHORRO						S/ 4,600.00	S/ 18,400.00

Fuente: Elaboración propia

La determinación de los beneficios obtenidos con la implementación de la mejora de procesos se ha dado mediante el incremento de ganancias en cuanto al ahorro de mano de obra por la mejora en el proceso de desbaste. Ante ello el cálculo del Beneficio / Costo, se plantea de la siguiente manera:

$$\frac{B}{C} = \frac{BENEFICIO}{COSTO}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{S/ 18,400.00}{S/ 4,676.00} = 3,94$$

El resultado alcanzado con el valor de 3.94, que por ser mayor que 1, se trata de una inversión que ha generado una ganancia de 3.94 por cada sol invertido, lo que significa que dicho proyecto es beneficioso para la organización.

3.4. Análisis Descriptivo

Procedemos analizar los datos que fueron recopilados durante la pre y pos prueba, con estos datos vamos a demostrar el incremento en la mejora implementada realizando una comparación entre los datos pre y pos prueba.

3.4.1 Comparación de resultados etapa de pre – prueba y pos - prueba

- **Hora Programada – Hora Utilizada**

Tabla 26. Comparación de resultados Tiempo Total – Tiempo Útil

PRE - PRUEBA		POST - PRUEBA	
HORAS PROGRAMADAS	HORAS UTILIZADAS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS UTILIZADAS
2880	3740	2880	3280

Fuente: Elaboración propia

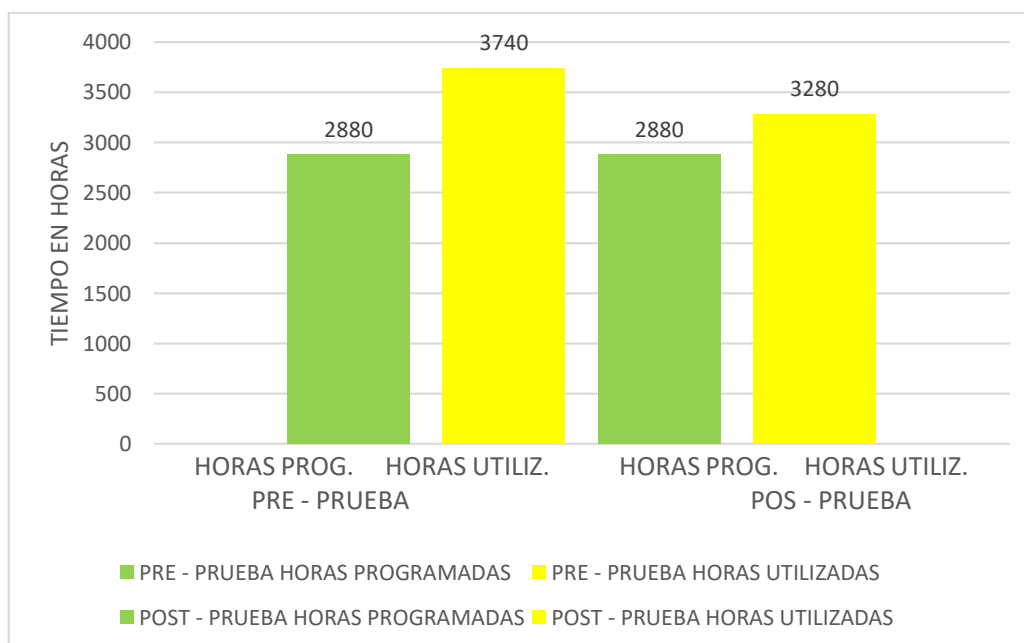


Figura 49. Comparación de resultados Horas Programadas– Horas Utilizadas

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura 49, a través de la mejora de procesos para la fabricación de moldes se logró reducir la cantidad de horas utilizadas de 3740 horas a 3280 horas equivalente a un total de 460 horas.

- **Unidades Planificadas – Unidades Producidas**

Tabla 27. Comparación de resultados Unidades planificadas – Unidades producidas

PRE - PRUEBA		POST - PRUEBA	
UNID.PLANIFICADAS	UNID. PRODUCIDAS	UNID.PLANIFICADAS	UNID. PRODUCIDAS
120	93	168	149

Fuente: Elaboración propia

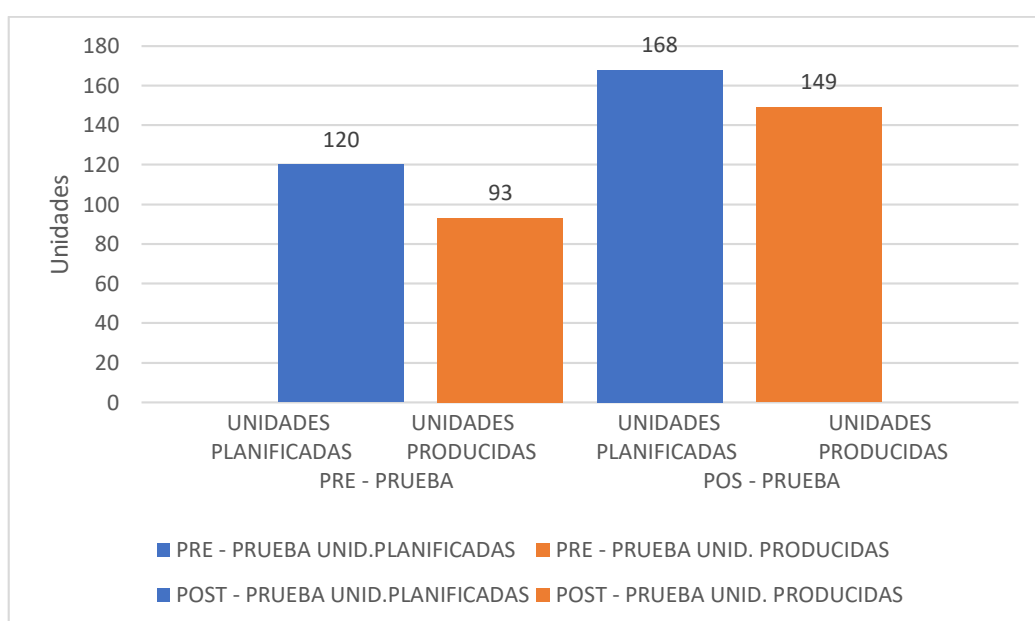


Figura 50. Comparación de resultados Unidades Planificadas – Unidades Producidas.

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la figura 50 existe un aumento en la cantidad de unidades planificadas de 120 a 168 (moldes), también se logra observar un aumento en la cantidad de unidades producidas de 93 a 149 unidades (moldes), este aumento se debe a la mejora que se hizo al proceso de desbaste y a la implementación de un armario para las herramientas de mecanizado eliminando los tiempos de empleaba el operario en buscar sus herramientas.

Análisis Descriptivo de la Productividad.

Tabla 28. Análisis Descriptivo de la variable productividad antes y después de aplicar la mejora de proceso de producción de moldes de soplado.

Análisis Descriptivos Productividad					
Variable Dependiente	Comparación de la Productividad antes y después de aplicar la mejora de procesos			Estadístico	Desv. Error
PRODUCTIVIDAD	Productividad Antes	Media		59,7500	1,66117
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	56,0938	
			Límite superior	63,4062	
		Media recortada al 5%		59,6111	
		Mediana		61,0000	
		Varianza		33,114	
		Desv. Desviación		5,75444	
		Mínimo		53,00	
		Máximo		69,00	
		Rango		16,00	
		Rango intercuartil		8,50	
		Asimetría		0,357	0,637
		Curtosis		-1,005	1,232
		Productividad despues	Media		78,0000
	95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	75,9546	
			Límite superior	80,0454	
	Media recortada al 5%		77,9444		
	Mediana		77,0000		
	Varianza		10,364		
	Desv. Desviación		3,21926		
	Mínimo		74,00		
	Máximo		83,00		
	Rango		9,00		
	Rango intercuartil		6,00		
	Asimetría		0,294	0,637	
	Curtosis		-1,701	1,232	

Fuente: SPSS versión 25. Elaboración propia

La tabla 28 muestra que, antes de la aplicación de la mejora de procesos de producción de moldes de soplado, la media es 59.75 % y después del estudio, la media es de 78%, con una diferencia de medias de 18.25 %, lo que demuestra un incremento de la productividad en el área de moldes.

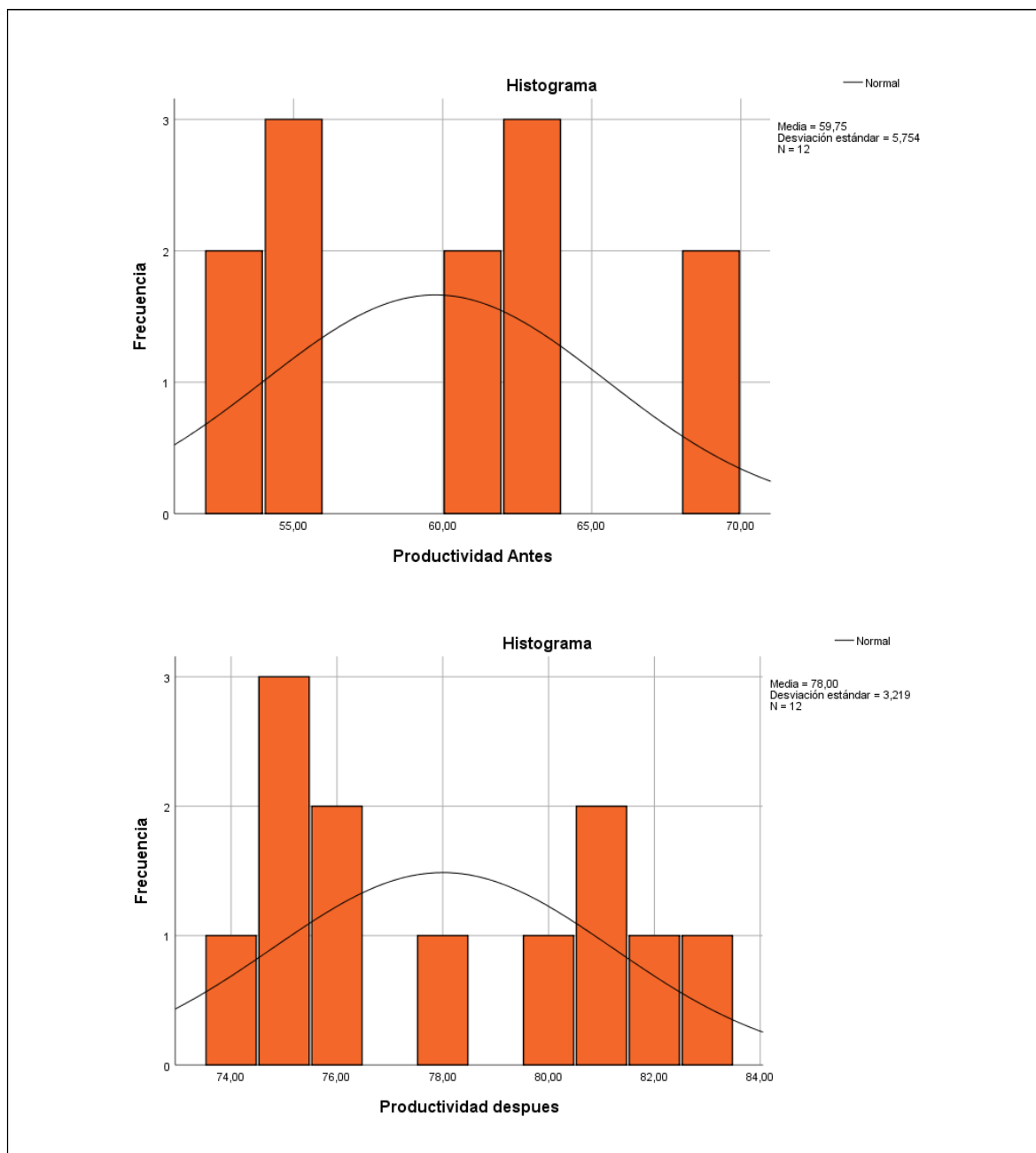


Figura 51. Diagrama comparativo de frecuencias de la variable productividad

Fuente: SPSS Versión 25. Elaboración propia

Variable Dependiente: Dimensión Eficiencia

Tabla 29. Análisis Descriptivo de la Dimensión Eficiencia antes y después de aplicar la mejora de proceso de producción de moldes de soplado.

Análisis Descriptivos Eficiencia					
DIMENSION	Comparación de la Eficiencia antes y después de aplicar la mejora de procesos			Estadístico	Desv. Error
EFICIENCIA	Eficiencia Antes	Media		77,0000	0,32567
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	76,2832	
			Límite superior	77,7168	
		Media recortada al 5%		76,9444	
		Mediana		76,5000	
		Varianza		1,273	
		Desv. Desviación		1,12815	
		Mínimo		76,00	
		Máximo		79,00	
		Rango		3,00	
		Rango intercuartil		2,00	
		Asimetría		0,456	0,637
		Curtosis		-1,504	1,232
	Eficiencia Despues	Media		88,0000	0,36927
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	87,1872	
			Límite superior	88,8128	
		Media recortada al 5%		87,9444	
		Mediana		88,0000	
		Varianza		1,636	
		Desv. Desviación		1,27920	
		Mínimo		86,00	
		Máximo		91,00	
		Rango		5,00	
		Rango intercuartil		1,75	
		Asimetría		0,938	0,637
		Curtosis		1,969	1,232

Fuente: SPSS versión 25. Elaboración propia

La tabla 29 observamos que, antes de la aplicación de la mejora de procesos de producción de moldes de soplado, la media es 77 % y después del estudio, la media es de 88 %, con una diferencia de medias de 11 %, lo que demuestra un incremento de la eficiencia en el área de moldes.

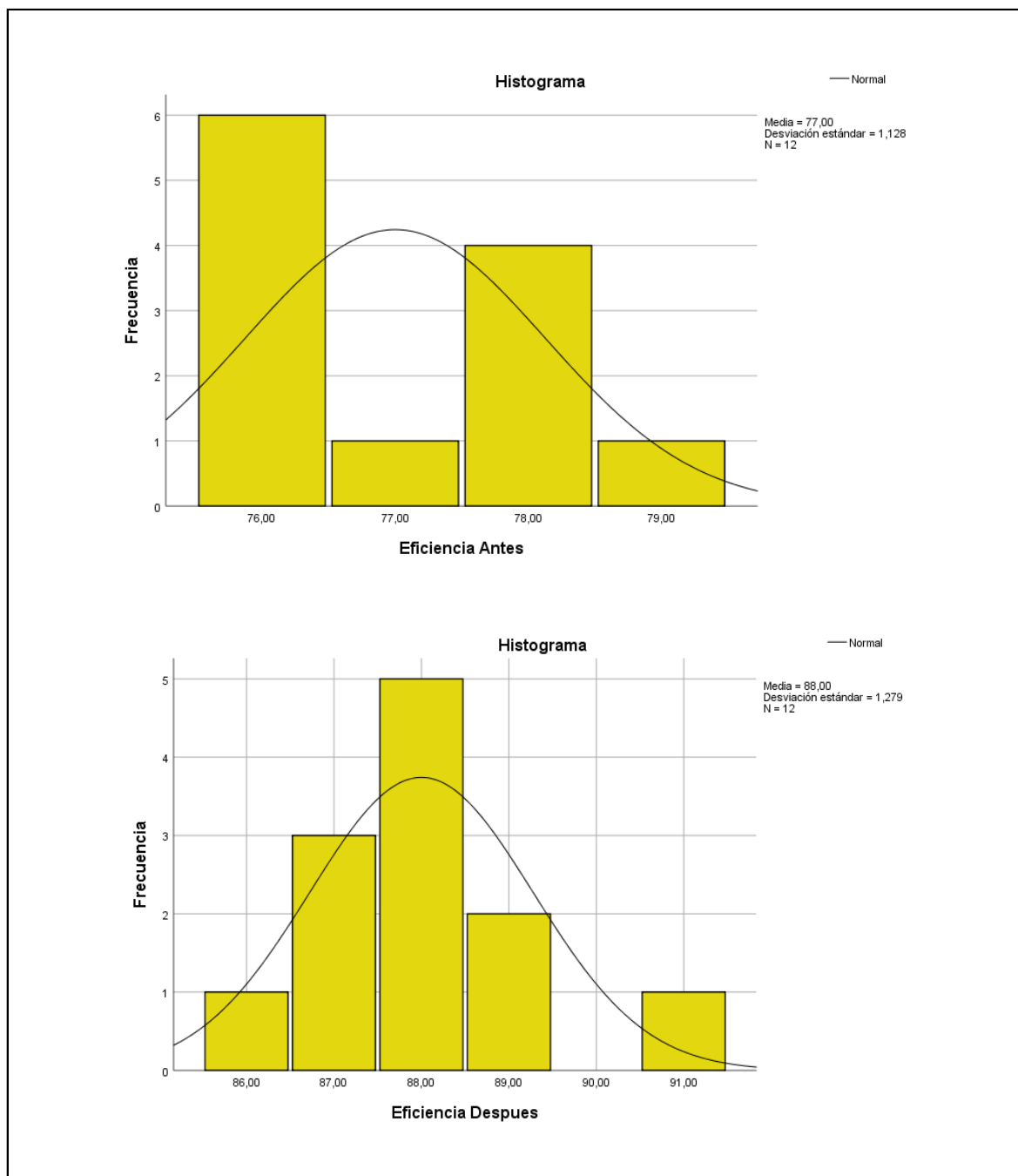


Figura 52. Diagrama comparativo de frecuencias de la Dimensión Eficiencia

Fuente: SPSS Versión 25. Elaboración propia

Variable Dependiente: Dimensión Eficacia

Tabla 30. Análisis Descriptivo de la Dimensión Eficacia antes y después de aplicar la mejora de proceso de producción de moldes de soplado.

Análisis Descriptivos Eficacia					
DIMENSION	Comparación de la Eficacia antes y después de aplicar la mejora de procesos			Estadístico	Desv. Error
EFICACIA	Eficacia Antes	Media		77,5000	2,17597
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	72,7107	
			Límite superior	82,2893	
		Media recortada al 5%		77,2222	
		Mediana		80,0000	
		Varianza		56,818	
		Desv. Desviación		7,53778	
		Mínimo		70,00	
		Máximo		90,00	
		Rango		20,00	
		Rango intercuartil		10,00	
		Asimetría		0,478	0,637
		Curtosis		-0,868	1,232
	Eficacia Despues	Media		88,9167	1,04053
		95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	86,6265	
			Límite superior	91,2069	
		Media recortada al 5%		88,8519	
		Mediana		86,0000	
		Varianza		12,992	
		Desv. Desviación		3,60450	
		Mínimo		86,00	
		Máximo		93,00	
		Rango		7,00	
		Rango intercuartil		7,00	
		Asimetría		0,388	0,637
		Curtosis		-2,263	1,232

Fuente: SPSS versión 25. Elaboración propia

La tabla 30 observamos que, antes de la aplicación de la mejora de procesos de producción de moldes de soplado, la media es 77.5 % y después del estudio, la media es de 88.9%, con una diferencia de medias de 11.4 %, lo que demuestra un incremento de la eficacia en el área de moldes.

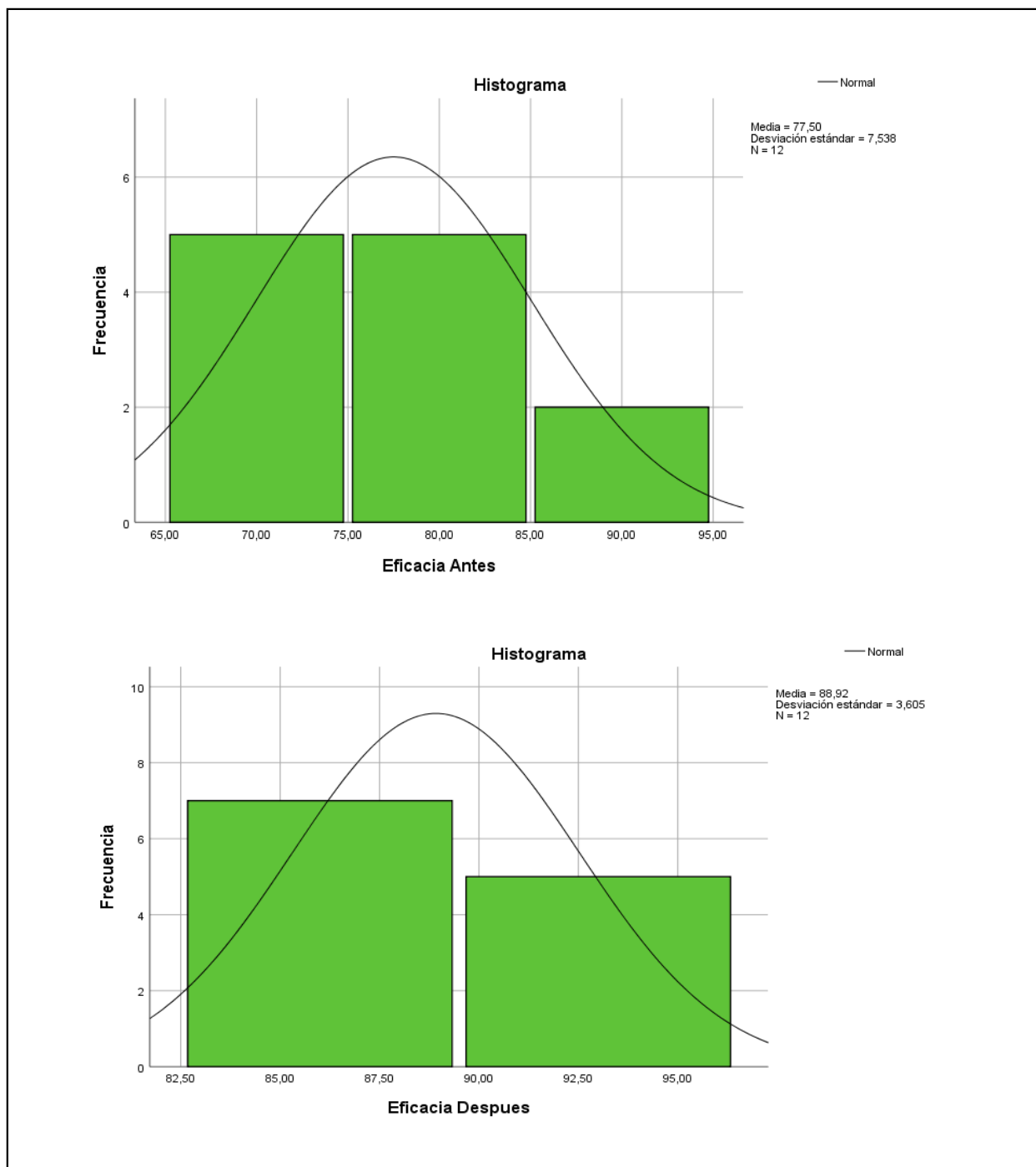


Figura 53. Diagrama comparativo de frecuencias de la Dimensión Eficacia

Fuente: SPSS Versión 25. Elaboración propia

3.5. Análisis Inferencial

3.5.1. Análisis de la Hipótesis General

Ha: La mejora de procesos de producción en el área de moldes incrementara la productividad de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C. Lima 2018.

Con la finalidad de poder contrastar la hipótesis general, es fundamental conocer si los datos en función a la productividad antes de la mejora (pre) y después de la mejora (pos) conservan un comportamiento paramétrico o no paramétrico, teniendo una serie de datos para ambos casos de 12, de tal manera se empleará el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 31. Prueba de normalidad de Productividad con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia de Productividad	0,163	12	,200*	0,902	12	0,170
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: SPS versión 25. Elaboración propia

A través de la tabla 31, se puede constatar que la significancia de la diferencia de productividad es de 0,170, siendo mayor a 0,05 de tal manera que los datos tienen comportamiento paramétrico, en relación a la regla de decisión, se aplica la prueba T para muestras relacionadas.

Contrastación de la hipótesis General

Ho: La mejora de procesos de producción de moldes de soplado no incrementara la productividad del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018

Ha: La mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la productividad del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018

Regla de decisión:

$$H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 32. Comparación de medias de productividad antes y después a través de *T – student*

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Productividad Antes	59,7500	12	5,75444	1,66117
	Productividad despues	78,0000	12	3,21926	0,92932

Fuente: SPS versión 25. Elaboración propia

De la tabla 32, quedo comprobado que la media de la productividad antes (59,75) es menor que la media de la productividad después (78), por lo tanto, no se cumple **Ho:** $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ por tal motivo se rechaza la hipótesis nula de que la mejora de procesos de producción de moldes de soplado no incrementara la productividad, y se acepta la hipótesis alterna, de que la mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la productividad del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018

Con la finalidad de corroborar el correcto análisis, se procedió al siguiente análisis a través de p valor o significancia de los resultados de la aplicación en la prueba de T- student para ambas productividades

Regla de decisión:

Si $p_{\text{valor}} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p_{\text{valor}} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 33. Prueba de T- student de la variable productividad

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Productividad Antes - Productividad después	-18,25000	5,08340	1,46745	-21,47984	-15,02016	-12,437	11	0,000

Fuente: SPS versión 25. Elaboración propia

De la tabla 33 se acredita que la significancia de la prueba de T- student, la cual se aplicó a la productividad antes (pre prueba) y después de estudio (pos prueba) es de 0 de tal manera de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la productividad del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C. Lima 2018

3.5.2. Análisis de la primera hipótesis específica

Ha: La mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la eficiencia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C.

Con la finalidad de poder contrastar la primera hipótesis específica, es fundamental conocer si los datos en función a la eficiencia antes de la mejora (pre) y después de la mejora (pos) conservan un comportamiento paramétrico o no paramétrico, teniendo una serie de datos para ambos casos de 12, de tal manera se empleará el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 34. Prueba de normalidad de Eficiencia con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia eficiencia	0,213	12	0,138	0,945	12	0,560
a. Corrección de significación de Lilliefors						
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: SPS versión 25. Elaboración propia

A través de la tabla 34, se puede verificar que la significancia de la diferencia de eficiencia es de 0.560, siendo mayor a 0,05 de tal manera en relación a la regla de decisión, se utilizara para el análisis de contrastación de la hipótesis el uso del estadígrafo paramétrico la prueba de T- student.

Contrastación de la primera hipótesis Especifica

Ho: La mejora de procesos de producción de moldes de soplado no incrementara la eficiencia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C. Lima 2018.

Ha: La mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la eficiencia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C. Lima 2018.

Regla de decisión:

$$H_o: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 35. Comparación de medias de eficiencia antes y después a través de *T – student*

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Eficiencia Antes	77,0000	12	1,12815	0,32567
	Eficiencia Despues	88,0000	12	1,27920	0,36927

Fuente: SPS versión 25. Elaboración propia

De la tabla 35, quedo comprobado que la media de la eficiencia antes (77) es menor que la media de la eficiencia después (88), por lo tanto, no se cumple **Ho:** $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ por tal motivo se rechaza la hipótesis nula de que la mejora de procesos de producción de moldes de soplado no incrementara la eficiencia , y se acepta la hipótesis alterna, de que la mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la eficiencia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018.

Con la finalidad de corroborar el correcto análisis, se procedió al siguiente análisis a través de p valor o significancia de los resultados de la aplicación en la prueba de T- student para ambas productividades

Regla de decisión

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 36. Prueba de T- student de la dimensión Eficiencia

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficiencia Antes - Eficiencia Despues	-11,00000	1,95402	0,56408	-12,24152	-9,75848	-19,501	11	0,000

Fuente: SPS versión 25. Elaboración propia

De la tabla 36 se acredita que la significancia de la prueba de T- student, la cual se aplicó a la eficiencia antes (pre prueba) y después de estudio (pos prueba) es de 0 de tal manera de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la eficiencia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C. Lima 2018.

3.5.3. Análisis de la segunda hipótesis específica

Ha: La mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la eficacia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C.

Con la finalidad de poder contrastar la primera hipótesis específica, es fundamental conocer si los datos en función a la eficacia antes de la mejora (pre) y después de la mejora (pos) conservan un comportamiento paramétrico o no paramétrico, teniendo una serie de datos para ambos casos de 12, de tal manera se empleará el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si $p_{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

Tabla 37. Prueba de normalidad de Eficacia con Shapiro Wilk

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia Eficacia	0,217	12	0,123	0,895	12	0,136
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: SPS versión 25. Elaboración propia

A través de la tabla 37, se puede constatar que la significancia de la diferencia de eficacia es mayor a 0,05 de tal manera en relación a la regla de decisión, se utilizara para el análisis de contrastación de la hipótesis el uso del estadígrafo paramétrico la prueba de T- student.

Contrastación de la segunda hipótesis Específica

H₀: La mejora de procesos de producción de moldes de soplado no incrementara la eficacia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C. Lima 2018

H_a: La mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la eficacia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C. Lima 2018

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 38. Comparación de medias de eficacia antes y después a través de *T – student*

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Eficacia Antes	77,5000	12	7,53778	2,17597
	Eficacia Despues	88,9167	12	3,60450	1,04053

Fuente: SPS versión 25. Elaboración propia

De la tabla 38, quedo comprobado que la media de la eficacia antes (77.5) es menor que la media de la eficiencia después (88,91), por lo tanto, no se cumple **H₀:** $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ por tal motivo se rechaza la hipótesis nula de que la mejora de procesos de producción de moldes de soplado no incrementara la eficacia , y se acepta la hipótesis alterna, de que la mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la eficacia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018.

Con la finalidad de corroborar el correcto análisis, se procedió al siguiente análisis a través de p valor o significancia de los resultados de la aplicación en la prueba de T- student para ambas productividades

Regla de decisión

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 39. Prueba de T- student dimensión Eficacia

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficacia Antes - Eficacia Despues	-11,41667	6,41672	1,85235	-15,49365	-7,33968	-6,163	11	0,000

Fuente: SPS versión 25. Elaboración propia

De la tabla 39 se acredita que la significancia de la prueba de T- student, la cual se aplicó a la eficacia antes (pre prueba) y después de estudio (pos prueba) es de 0 de tal manera de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la eficacia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C. Lima 2018.

IV. DISCUSSION

1. De acuerdo a los resultados obtenidos en la hipótesis general se logró determinar que la mejora de procesos en el área de moldes incremento la productividad en un 18.25%, con un nivel de significancia de 0,000, de tal manera que se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna. El resultado obtenido corrobora las conclusiones de la tesis de Moises Muñoz (2017) titulada “Mejora de procesos en el área de producción para incrementar la productividad en la empresa Corporacion de resortes S.A.C. Resorcorp en el distrito de los Olivos para el año 2017”, en el cual menciona que su principal problema se debe a los defectos en el producto , asi como la falta de un control de calidad del producto , la falla de calibración en los equipos y el desorden en los puestos de trabajo por lo cual se establece la implementación de un `plan de mejora de procesos con la finalidad de poder eliminar aquellos problemas que retrasan la productividad, por lo que la realización del el estudio de métodos se logró optimizar los tiempos, así como el mejoramiento en el área de trabajo, reduciendo los tiempos improductivos e innecesarios de transporte, logrando incrementar su productividad de un 24,74 % .
2. A través de los resultados obtenidos en nuestro indicador de empleo de horas para los procesos de producción, se logró establecer que la mejora de procesos en la línea de producción de molde de soplado incremento la eficiencia en un 11 % en el área de moldes con una insignificancia de 0,000; de tal manera se determinó el rechazo la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna. El resultado que se logró obtener asiente a las conclusiones de la tesis de Tejada Carhuayal (2017) Titulada “Mejora de procesos para aumentar la productividad en el área de ensamble en INDUSTRIAS METALCO S.R.L. Santa Anita 2017”, nos menciona que en cuanto al primer objetivo específico a través de la mejora de procesos logro aumentar la eficiencia de un 68% a 89%, obteniendo un incremento de 21% en el área de ensamble debido al buen uso de los recursos programados y los insumos utilizados.
3. De acuerdo a los resultados obtenidos a través de nuestro indicador de producción, se logró determinar que la mejora de procesos en la línea de producción incremento la eficacia en un 11.4% en el área de moldes con una insignificancia de 0,000; de tal manera se determinó el rechazo la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna. El resultado que se logró obtener asiente a las conclusiones de la tesis de Tejada Carhuayal (2017) titulada “Mejora de procesos para aumentar la productividad en el área de ensamble en

INDUSTRIAS METALCO S.R.L. Santa Anita 2017”, nos menciona que en cuanto al segundo objetivo específico a través de la mejora de procesos logro aumentar la eficacia de un 87% a 94%, obteniendo un incremento de 7% en el área de ensamble debido al buen uso de los recursos programados y los insumos utilizados.

V. CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que se llegó durante el proceso de esta investigación fueron las siguientes:

1. Con respecto al objetivo general de esta investigación “Determinar como la mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la productividad del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C.”. Se comprobó a través de esta investigación que la mejora de procesos en la línea de producción en el área de moldes incrementó la productividad de un 59.75 % a un 78 % es decir hubo un aumento de 18.25 % de mejora.
2. En relación al primer objetivo específico “Determinar como la mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la eficiencia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C.” A raíz de la implementación de la mejora de procesos a través del estudio de métodos lograron reducir aquellas actividades que no agregan valor de 57 % a 47% es decir se redujo a un 10%, permitiendo optimizar los tiempos de producción, incrementando la eficiencia de un 77 % a un 88 % es decir un 11 %,
3. En cuando al segundo objetivo específico “Determinar como la mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la eficacia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C”. Se evaluaron los datos obtenidos de los indicadores a través de los instrumentos de recolección de datos (pre y pos prueba) durante tiempo de estudio hubo in incremento en las unidades planificadas a través de la implementación de la mejora de procesos logrando incrementar la eficacia de un 77.5 % a un 88.9 % es decir hubo un incremento 11.4 %,

VI. RECOMENDACIONES

Antes de comenzar con una investigación se debe tener presente la famosa frase de Peter Drucker: “Todo lo que se puede medir se puede mejorar”, es por esta frase que se recomienda hacer constantes mediciones a los procesos para poder realizar las mejoras necesarias

- En caso de la productividad se recomienda a la empresa continuar con el nuevo método de trabajo propuesto, analizando periódicamente los procesos productivos en la línea de producción de moldes de soplado con el objetivo de hallar nuevas oportunidades de mejora, así mismo incentivar al personal con bonos mensuales equivalentes al 10 % de su remuneración para aquellos colaboradores que cumplan con la meta de la producción, del mismo modo cada semana verificar los resultados recolectados a través de los registros con la finalidad de no caer en el método anterior.
- En el caso de la eficiencia se recomienda capacitar constantemente a todo el personal con la finalidad de seguir mejorando los procesos en la línea de producción de moldes de soplado, obteniendo como resultado una mejor mano de obra calificada, de igual manera se recomienda a la empresa colocar un armario de herramientas a cada máquina, así como la compra de 2 carros de transporte ATP para transporte de materiales el área de moldes el cual reducirá aquellas actividades innecesarias en un 15%.
- En el caso de mejora de la eficacia se recomienda buscar avances tecnológicos en las maquinarias, adquirir nuevas máquinas de alta producción (CNC) que cuenten con el Hig Speed, esta tecnología origina que la máquina lea rápidamente los códigos que genera software de mecanizado, también se recomienda adquirir nuevas herramientas de avance rápido, para mejorar los tiempos de mecanizado en los procesos para la elaboración de moldes de soplado obteniendo una reducción de un 20% del tiempo que se emplea para la elaboración de un molde de soplado y de esta manera poder emplear de manera adecuada el uso de los recursos de la empresa

VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

BERNAL, Cesar. Metodología de la Investigación. Administration, economy, humanities y ciencias sociales. ed. Colombia, 2010. 298pp.

ISBN: 9789586991285

DELGADO Rouge, María Elisa. Diseño y Propuesta de un Plan de mejora en el proceso de impresión de carátula y ensamble de libros, en una empresa del ramo de la Industria Litográfica en el departamento de Guatemala. Tesis (Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad Rafael Landivar, 2014, 143 pp.

FLEITMAN, Jack evaluación integral para implantar modelos de calidad, México: PAX editorial, 2007 pp.411

ISBN 978-968-8610-920-0 consultado en octubre 2016
disponible:<https://books.google.com.pe/books?id=j-1>

FREIVALDS, Andris y NIEBEL, Benjamin W. Ingeniería Industrial de Niebel Métodos, estándares y diseño del trabajo. 13ª ed. México: McGraw-Hill, 2014, 570 pp.

ISBN: 9786071511546

GONZALES Albuja, Claudia y TABORDA Ramos, Luis. Propuesta para la estandarización de los procesos de producción de la empresa Calzado Giorginna. Tesis (Ingeniero Industrial). Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira, 2016, 144 pp.

GONZALES Salazar, Carlos. Implementacion de mejora de procesos para incrementar la productividad en la empresa de Servicios Generales Aropez S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Chimbote: Universidad Cesar Vallejo, 2017, 141 pp.

GUTIÉRREZ Pulido, Humberto y DE LA VARA Salazar, Román. Control estadístico de la calidad y Seis Sigma. 3ª ed. México: McGraw-Hill, 2013. 488 pp.

ISBN: 9786071509291

GUTIÉRREZ Pulido, Humberto. Calidad y Productividad. 4a ed. México: McGrawHill Educación, 2014.382 pp.

ISBN: 9786071511485

HERNÁNDEZ Sampieri, Roberto, FERNÁNDEZ Collado, Carlos, BAPTISTA Lucio María del Pilar. Metodología de la Investigación. 6ª ed. México: McGraw-Hill Educación, 2014. 600 pp. ISBN: 978-1-4562-2396-0

KANAWATY, George. Introducción al estudio del trabajo. 4ª ed. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1996. 522pp. ISBN: 9223071089

KRAJEWSKI, Lee, RITZMAN, Larry, MALHOTRA, Manoj. Administración de Operaciones. 10ª ed. México: Pearson Educación, 2013. 656 pp. ISBN: 9786073221221

MÜNCH, Lourdes. Administración Gestión organizacional, enfoques y proceso administrativo. 2ª ed. México: Pearson Educación, 2014. 336 pp. ISBN: 9786073227001

MUÑOZ Revalo, Moises. Mejora de procesos en el área de producción para incrementar la productividad en la empresa Corporacion de Resortes S.A.C. Resorcorp. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017, 116 pp.

MURILLO Bueno, Christian. Mejoramiento continuo para reducir los tiempos improductivos, el producto no conforme y los desperdicios en la empresa Plásticos Gomes. Tesis (Ingeniero Industrial). Guayaquil: Universidad de Guayaquil, 2014, 141 pp.

NORMA Internacional ISO 9000 (en línea) 2015. 55 pp. [fecha de consulta: 19 de octubre de 2016]. Disponible en:

[http://colabora.sct.gob.mx/LotusQuickr/calidad/PageLibrary86257B5200626562.nsf/0/32E936CA567213F386257B520070ED54/\\$file/NORMA%20ISO%209000-2015%20FUNDAMENTOS%20Y%20VOCABULARIO.pdf](http://colabora.sct.gob.mx/LotusQuickr/calidad/PageLibrary86257B5200626562.nsf/0/32E936CA567213F386257B520070ED54/$file/NORMA%20ISO%209000-2015%20FUNDAMENTOS%20Y%20VOCABULARIO.pdf)

PALELLA y MARTINS. (2010). Metodología de la investigación cuantitativa. Caracas, Venezuela: Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador

PÉREZ Fernández de Velasco, José Antonio. Gestión por Procesos. Madrid: Esic Editorial, 2012. 312 pp. ISBN: 9788473568548

PROKOPENKO, Joseph. La Gestión de la productividad: Manual práctico. Suiza: Organización Internacional del Trabajo, 1989. 333 pp.
ISBN: 9223059011

ROJAS, Raúl. Guía para realizar Investigaciones Sociales. México, 2013. 431 pp.
ISBN: 9688562625

TEJADA Carhuayal, Ricardo. Mejora de procesos para incrementar la productividad en el área de ensamble en Industrial Metalco. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Cesar Vallejo, 2017, 99 pp.

VALDERRAMA Mendoza, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica: Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. 2ª ed. Lima: Editorial San Marcos E.I.R.L., 2013, 496 pp.
ISBN: 9786123028787

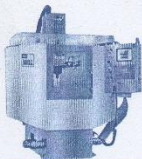
VIII. ANEXO

Anexo 1 – Matriz de Consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA						
MEJORA DE PROCESOS DE PRODUCCION DE MOLDES DE SOPLADO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE MOLDES DE LA EMPRESA SERVICIOS TECNICOS DE MATRICERIA S.A.C. LIMA 2018						
PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO PRINCIPAL	HIPÓTESIS PRINCIPAL	VARIABLES	METODOLOGIA		
¿ Cómo la mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la productividad del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018?	Determinar como la mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la productividad del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018	La mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la productividad del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018	Variable Dependiente: Mejora de proceso.	TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACION Tipo: La presente investigación es de tipo aplicada por que tiene como objetivo la aplicación directa de los conocimientos previos en un tiempo determinado con el propósito de mejorar la situación actual	POBLACION Y MUESTRA Población: La población de estudio de la presente investigación será la recolección de datos cuantitativos de la producción de moldes de soplado durante 12 semanas	TECNICAS E INSTRUMENTO Técnica: Método de recolección de datos, Observación, Registro histórico y documentos
				Diseño: La presente investigación es Cuasi Experimental, debido a que se abatirá a examinar una misma muestra en diferentes períodos de la variable dependiente con el objetivo de concertar los resultados y a su vez se ejecutará una medición antes y después a un grupo de muestra.	Muestra: En esta presente investigación la muestra será igual que la población de estudio debido a la producción continua de la empresa por lo cual será la producción de moldes de soplado durante 12 semanas.	Instrumento: Hojas de verificación Instrumento de medición y recolección de datos
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS				
¿ De qué manera la mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la eficiencia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018?	Determinar como la mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la eficiencia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018.	La mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la eficiencia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018.	Dimensiones Estudio de Métodos Estudio de Tiempo			
¿De qué manera la mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la eficacia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018?	Determinar como la mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la eficacia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018.	La mejora de procesos de producción de moldes de soplado incrementara la eficacia del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C., Lima 2018.	Variable Independiente Productividad Dimensiones Eficiencia Eficacia	ESTADISTICA A UTILIZAR		
				Descriptiva: Se recogen los datos de la metodología actual de acuerdo a las dos variables de estudio para ser registrados en tablas de respaldo y ejecutar el cálculo de promedio y porcentaje que corresponde se utilizara el software Microsoft Excel y el SPS versión 25, Inferencial: El análisis inferencial se efectuara en el presente trabajo de investigación para poder contrastar la pruebas estadísticas prueba de t student para poder comparar las hipótesis que será aplicada en el estudio.		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2 – Consentimiento de la Institución



SERVICIOS TÉCNICOS DE MATRICERÍA S.A.C.

FABRICACIÓN, COMERCIALIZACIÓN Y REPRESENTACIÓN
DE MATRICES EN INYECTADO Y SOPLADO PARA PLÁSTICOS

CONSTANCIA

Mediante el presente documento la Empresa **SERVICIOS TECNICOS DE MATRICERIA S.A.C.**, certifica que el SR. LUIS JAVIER PERFECTO DIAZ con DNI 45243974, ha desarrollado el trabajo de investigación para la obtención de su título de Ingeniero Industrial titulado **"MEJORA DE PROCESOS DE PRODUCCION DE MOLDES DE SOPLADO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE MOLDES DE LA EMPRESA SERVICIOS TECNICOS DE MATRICERIA S.A.C., LIMA 2018"**.

El trabajo de investigación se ha realizado con colaboradores de la empresa durante los meses de Junio, Julio y Agosto en una primera etapa y Setiembre, Octubre y Noviembre del 2018, en su segunda etapa.

Se expide la presente a solicitud del interesado para los fines que crea conveniente.


SERVICIOS TÉCNICOS DE
MATRICERÍA S.A.C.

Lima, 15 de diciembre de 2018

Anexo 3 – Matriz de Datos

EFICIENCIA ANTES	EFICIENCIA DESPUES	DIFERENCIA EFICIENCIA
0,76	0,89	0,13
0,76	0,91	0,14
0,78	0,88	0,10
0,78	0,87	0,09
0,76	0,86	0,10
0,78	0,88	0,11
0,76	0,87	0,11
0,79	0,87	0,08
0,78	0,88	0,09
0,77	0,88	0,11
0,76	0,89	0,13
0,76	0,88	0,11

EFICACIA ANTES	EFICACIA DESPUES	DIFERENCIA EFICACIA
0,80	0,86	0,06
0,70	0,86	0,16
0,80	0,93	0,13
0,70	0,86	0,16
0,80	0,93	0,13
0,80	0,86	0,06
0,70	0,86	0,16
0,70	0,86	0,16
0,80	0,86	0,06
0,70	0,93	0,23
0,90	0,93	0,03
0,90	0,93	0,03

PRODUCTIVIDAD ANTES	PRODUCTIVIDAD DESPUES	DIFERENCIA PRODUCTIVIDAD
0,61	0,76	0,15
0,53	0,78	0,24
0,62	0,81	0,19
0,55	0,75	0,20
0,61	0,80	0,19
0,62	0,76	0,13
0,53	0,75	0,21
0,55	0,74	0,19
0,63	0,75	0,13
0,54	0,82	0,28
0,69	0,83	0,14
0,69	0,81	0,13

Instrumento de Medición del Tiempo Estándar

DATOS GENERALES

INVESTIGADOR:

JEFE DEL AREA:

EMPRESA:

AREA:

Indicador		Descripción										Técnica	Instrumento		Fórmula			
Tiempo Estándar												Observación	Cronómetro		Ts=Tn x (1 +Suplem)			
Nº	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ΣXi	LC	Promedio	Valor	Tn	Suplem	TS

Fuente: Elaboración propia

Instrumento de Medición: Eficiencia, Eficacia, Productividad

DATOS GENERALES

Investigador:

Supervisor del

Empresa:

Área: Área:


Indicador	Descripción	Técnica	Instrumento	Fórmula
EFICIENCIA		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	$\text{Eficiencia} = \text{Horas Programadas} / \text{Horas Utilizadas}$
EFICACIA		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	$\text{Eficacia} = \text{Unidades Producidas} / \text{Unidades Planificadas}$
PRODUCTIVIDAD		Observación	Cronómetro/Ficha de registro	$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$

FECHA	HORAS PROGRAMADAS	HORAS UTILIZADAS	EFICIENCIA	UNIDADES PLANIFICADAS	UNIDADES PRODUCIDAS	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD INICIAL
TOTAL							

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5 – formato Matriz de Validación


Formato Matriz de Validación – Experto 1

 MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS									
Título de Investigación : MEJORA DE PROCESOS DE PRODUCCION DE MOLDES DE SOPLADO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE MOLDES DE LA EMPRESA SERVICIOS TECNICOS DE MATRICERIA S.A.C. LIMA 2018									
Apellidos y nombres del investigador: PERFECTO DIAZ, LUIS JAVIER									
Apellidos y nombres del experto: Mg. GIL SANDOVAL, HECTOR									
ASPECTO POR EVALUAR					OPINIÓN DEL EXPERTO				
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM /PREGUNTA	ESCALA	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERACIONES / SUGERENCIAS		
MEJORA DE PROCESOS	METODO DE TRABAJO	$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA}$	FORMATO	RAZON					
	ESTUDIO DE TIEMPO	$TE = TN \times (1 + S)$ TE = Tiempo Estándar TN = Tiempo Normal S = Suplementos	FORMATO						
	PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	EF= Eficiencia HP= Horas Programadas HU= Horas Utilizadas $EFICIENCIA = \frac{\text{Horas Programadas}}{\text{Horas utilizadas}}$		FORMATO	RAZON			
		EFICACIA	$E = \frac{UP}{UPL} \times 100 \%$ E = Eficacia UP = Unidades Producidas UPL = Unidades Planificadas		FORMATO				
Firma del experto			Fecha __/__/__						

Nota: Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo si proceden, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables


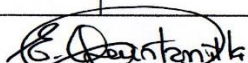


Matriz de Validación – Experto 2

 MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS							
Título de Investigación : MEJORA DE PROCESOS DE PRODUCCION DE MOLDES DE SOPLADO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE MOLDES DE LA EMPRESA SERVICIOS TECNICOS DE MATRICERIA S.A.C. LIMA 2018							
Apellidos y nombres del investigador: PERFECTO DIAZ LUIS JAVIER							
Apellidos y nombres del experto: Mg. ORTEGA ROJAS, YESMI KATIA							
ASPECTO POR EVALUAR					OPINIÓN DEL EXPERTO		
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM /PREGUNTA	ESCALA	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERACIONES / SUGERENCIAS
MEJORA DE PROCESOS	METODO DE TRABAJO	$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA}$	FORMATO	RAZON			
PRODUCTIVIDAD	ESTUDIO DE TIEMPO	$TE = TN \times (1 + S)$ TE = Tiempo Estándar TN = Tiempo Normal S = Suplementos	FORMATO	RAZON			
	EFICIENCIA	EF= Eficiencia HP= Horas Programadas HU= Horas Utilizadas $EFICIENCIA = \frac{\text{Horas Programadas}}{\text{Horas utilizadas}}$	FORMATO	RAZON			
	EFICACIA	$E = \frac{UP}{UPL} \times 100 \%$ E = Eficacia UP = Unidades Producidas UPL = Unidades Planificadas	FORMATO	RAZON			
Firma del experto			Fecha __/__/__				

Nota: Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo si proceden, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables

Matriz de Validación – Experto 3

 MATRIZ DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE OBTENCIÓN DE DATOS								
Título de Investigación : MEJORA DE PROCESOS DE PRODUCCION DE MOLDES DE SOPLADO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE MOLDES DE LA EMPRESA SERVICIOS TECNICOS DE MATRICERIA S.A.C. LIMA 2018								
Apellidos y nombres del investigador: PERFECTO DIAZ LUIS JAVIER								
Apellidos y nombres del experto: Mg. QUINTANILLA DE LA CRUZ, EDUARDO								
ASPECTO POR EVALUAR					OPINIÓN DEL EXPERTO			
VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM /PREGUNTA	ESCALA	SI CUMPLE	NO CUMPLE	OBSERACIONES / SUGERENCIAS	
MEJORA DE PROCESOS	METODO DE TRABAJO	$IAAV = \frac{\sum AAV}{\sum TA}$	FORMATO	RAZON	✓			
	ESTUDIO DE TIEMPO	$TE = TN \times (1 + S)$ TE = Tiempo Estándar TN = Tiempo Normal S = Suplementos	FORMATO					
					✓			
PRODUCTIVIDAD	EFICIENCIA	EF= Eficiencia HP= Horas Programadas HU= Horas Utilizadas $EFICIENCIA = \frac{\text{Horas Programadas}}{\text{Horas utilizadas}}$	FORMATO	RAZON	✓			
	EFICACIA	$E = \frac{UP}{UPL} \times 100 \%$ E = Eficacia UP = Unidades Producidas UPL = Unidades Planificadas	FORMATO		✓			
Firma del experto					Fecha 16 / 02 / 12			

Nota: Las DIMENSIONES e INDICADORES, solo si proceden, en dependencia de la naturaleza de la investigación y de las variables

Formato de Validación –Experto 1**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

Lima, 11 de julio de 2018

Estimado Mg. Gil Sandoval, Héctor

Aprovecho la oportunidad para saludarle y manifestarle que, teniendo en cuenta su reconocido prestigio en la docencia e investigación, he considerado pertinente solicitarle su colaboración en la VALIDACION DEL INSTRUMENTO de obtención de datos que utilizaré en la investigación denominada MEJORA DE PROCESOS DE PRODUCCION DE MOLDES DE SOPLADO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE MOLDES DE LA EMPRESA SERVICIOS TECNICOS DE MATRICERIA S.A.C. LIMA 2018

Para cumplir con lo solicitado, le adjunto a la presente la siguiente documentación:

- d) Problemas e hipótesis de investigación.
- e) Instrumentos de obtención de datos
- f) Matriz de validación de los instrumentos de obtención de datos

La solicitud consiste en evaluar cada uno de los ítems de los instrumentos e indicar decir si es adecuado o no. En este segundo caso, le agradecería nos sugiera como debe mejorarse.

Agradeciéndole de manera anticipada por su colaboración, me despido de usted,

Atentamente

Luis Perfecto Díaz
DNI: 45243974

Formato de Validación –Experto 2**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

Lima, 11 de julio de 2018

Estimado Mg. Ortega Rojas, Yesmi Katia

Aprovecho la oportunidad para saludarle y manifestarle que, teniendo en cuenta su reconocido prestigio en la docencia e investigación, he considerado pertinente solicitarle su colaboración en la VALIDACION DEL INSTRUMENTO de obtención de datos que utilizaré en la investigación denominada MEJORA DE PROCESOS DE PRODUCCION DE MOLDES DE SOPLADO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE MOLDES DE LA EMPRESA SERVICIOS TECNICOS DE MATRICERIA S.A.C. LIMA 2018

Para cumplir con lo solicitado, le adjunto a la presente la siguiente documentación:

- g) Problemas e hipótesis de investigación.
- h) Instrumentos de obtención de datos
- i) Matriz de validación de los instrumentos de obtención de datos

La solicitud consiste en evaluar cada uno de los ítems de los instrumentos e indicar decir si es adecuado o no. En este segundo caso, le agradecería nos sugiera como debe mejorarse.

Agradeciéndole de manera anticipada por su colaboración, me despido de usted,

Atentamente

Luis Perfecto Díaz
DNI: 45243974

Formato de Validación –Experto 3**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

Lima, 11 de julio de 2018

Estimado Mg. Quintanilla de la Cruz, Eduardo

high

Aprovecho la oportunidad para saludarle y manifestarle que, teniendo en cuenta su reconocido prestigio en la docencia e investigación, he considerado pertinente solicitarle su colaboración en la VALIDACION DEL INSTRUMENTO de obtención de datos que utilizaré en la investigación denominada MEJORA DE PROCESOS DE PRODUCCION DE MOLDES DE SOPLADO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL AREA DE MOLDES DE LA EMPRESA SERVICIOS TECNICOS DE MATRICERIA S.A.C. LIMA 2018

Para cumplir con lo solicitado, le adjunto a la presente la siguiente documentación:

- a) Problemas e hipótesis de investigación.
- b) Instrumentos de obtención de datos
- c) Matriz de validación de los instrumentos de obtención de datos

La solicitud consiste en evaluar cada uno de los ítems de los instrumentos e indicar decir si es adecuado o no. En este segundo caso, le agradecería nos sugiera como debe mejorarse.

Agradeciéndole de manera anticipada por su colaboración, me despido de usted,

Atentamente

Luis Perfecto Díaz
DNI: 45243974

Anexo 6 - Inprnt de resultad

Inprnt de resultad Hipótesis General - Productividad

*Resultado1 [Documento1] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Resultado
 Registro
 Prueba T
 Título
 Notas
 Conjunto de datos
 Estadísticas de m
 Correlaciones de
 Prueba de muestr

1 TEST PAIRS=PRODUCTO_ANTES WITH PRODUCTO_DESPUES (PAIRED)
 /CRITERIA=CI (.9500)
 /MISSING=ANALYSIS.

→ **Prueba T**

[ConjuntoDatos1] D:\TESIS PARTE 2\DATOS SEMANALES.sav

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Productividad Antes	59.7500	12	5.75444	1.66117
	Productividad despues	78.0000	12	3.21926	.92932

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Productividad Antes & Productividad despues	12	,476	,118

Prueba de muestras emparejadas

Diferencias emparejadas

		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Productividad Antes - Productividad despues	-18.25000	5.08340	1.46745	-21.47984	-15.02016	-12,437	11	,000

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode ON

13:02
16/12/2018

Inprnt de resultad Hipótesis Especifica 1 - Eficiencia

*Resultado1 [Documento1] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Resultado
 Registro
 Prueba T
 Título
 Notas
 Conjunto de datos
 Estadísticas de m
 Correlaciones de
 Prueba de muestr
 Registro
 Prueba T
 Título
 Notas
 Estadísticas de m
 Correlaciones de
 Prueba de muestr

T-TEST PAIRS=Eficiencia_antes WITH Eficiencia_despues (PAIRED)
 /CRITERIA=CI(.9500)
 /MISSING=ANALYSIS.

➔ **Prueba T**

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Eficiencia Antes	77.0000	12	1.12815	.32567
	Eficiencia Despues	88.0000	12	1.27920	.36927

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Eficiencia Antes & Eficiencia Despues	12	-,315	,319

Prueba de muestras emparejadas

Diferencias emparejadas

		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficiencia Antes - Eficiencia Despues	-11.00000	1.95402	.56408	-12.24152	-9.75848	-19,501	11	,000

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unico de QN

13:03
16/12/2018

Inprnt de resultad Hipótesis Especifica 2 - Eficacia

IBM SPSS Statistics Processor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Resultado1 [Documento1] - IBM SPSS Statistics Visor

Resultado

- Registro
- Prueba T
 - Título
 - Notas
 - Conjunto de datos
 - Estadísticas de m
 - Correlaciones de
 - Prueba de muestr
- Registro
- Prueba T
 - Título
 - Notas
 - Estadísticas de m
 - Correlaciones de
 - Prueba de muestr
- Registro
- Prueba T
 - Título
 - Notas
 - Estadísticas de m
 - Correlaciones de
 - Prueba de muestr

T-TEST PAIRS=Eficacia_antes WITH Eficacia_despues (PAIRED)
/CRITERIA=CI (.9500)
/MISSING=ANALYSIS.

➔ Prueba T

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Eficacia Antes	77.5000	12	7.53778	2.17597
	Eficacia Despues	88.9167	12	3.60450	1.04053

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Eficacia Antes & Eficacia Despues	12	,527	,078

Prueba de muestras emparejadas

Diferencias emparejadas


		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficacia Antes - Eficacia Despues	-11.41667	6.41672	1.85235	-15.49365	-7.33968	-6,163	11	,000

IBM SPSS Statistics Processor está listo

Unicode OM

13:03
16/12/2018

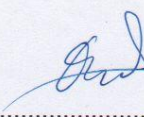
Anexo 7 - Acta de aprobación de Originalidad de Tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

Yo, **Mg. OSMART RAUL MORALES CHALCO**, docente de la **Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial** de la **Universidad César Vallejo (Callao)**, revisor de la tesis titulada: **"Mejora de procesos de producción de moldes de soplado para incrementar la productividad del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C, Lima 2018"**, del estudiante Perfecto Diaz Luis Javier, constato que la investigación tiene un índice de similitud de **13 %** verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Callao, 18 de diciembre de 2018



Firma

Osmart Raúl Morales Chalco

DNI: 09900421

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

Anexo 8- Resultado del Turnitin

Resultado del Turnitin

Feedback Studio - Google Chrome
 https://ev.turnitin.com/app/carta/es/?o=1059431504&u=1075370464&s=&lang=es&student_user=1

feedback studio Luis Perfecto PERFECTO.INFORME DE TESIS V3. -- /0 ?

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL

"Mejora de procesos de producción de moldes de soplado para incrementar la productividad del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C. Lima 2018".

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE: INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:
Perfecto Díaz, Luis Javier

Resumen de coincidencias

13 %


Se están viendo fuentes estándar
 Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1	core.ac.uk	2 %
2	docplayer.es	2 %
3	Entregado a Universida...	2 %
4	renati.sunedu.gob.pe	1 %
5	www.academia.edu	1 %
6	biblio3.url.edu.gt	1 %

Página: 1 de 103 Número de palabras: 17404 Text-only Report Turnitin Classic High Resolution Activado 07:02 p.m. 26/12/2018

Anexo 9 - Autorización de Publicación de Tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------

Yo **Luis Javier Perfecto Díaz**, identificado con DNI N° **45243974**, egresado de la Escuela Profesional de **Ingeniería Industrial** de la Universidad César Vallejo, autorizo (**X**) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "**Mejora de procesos de producción de moldes de soplado para incrementar la productividad del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matricería S.A.C., Lima 2018**"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

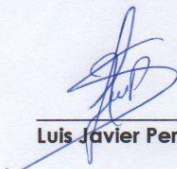
.....

.....

.....

.....

.....


Luis Javier Perfecto Díaz

DNI: **45243974**

FECHA: **04 de marzo del 2019**

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

Anexo 10 - Autorización de la Versión Final del trabajo de investigación**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO****AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE
La Facultad de Ingeniería

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Luis Javier Perfecto Díaz

INFORME TÍTULADO:

“Mejora de procesos de producción de moldes de soplado para incrementar la productividad del área de moldes de la empresa Servicios Técnicos de Matriceria S.A.C, Lima 2018.”

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 18/12/2018

NOTA O MENCIÓN: 16 dieciséis

Mg. Daniel Luiggi Ortega Zavala



